



Учебно-методическое объединение федеральных казенных профессиональных образовательных учреждений, подведомственных Министерству труда и социальной защиты Российской Федерации

Секция по вопросам информационного обеспечения, реализации ДОТ и ЭО



СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

I студенческой научно-практической конференции

**ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В
ОБЛАСТИ ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ**



06 декабря 2021 года

ПРЕДИСЛОВИЕ

Информационные технологии играют важнейшую роль в современном мире. Они занимают уникальное положение в нашем обществе, не просто оказывают влияние на его экономические и социальные институты, но и являются основным двигателем глобального экономического роста, проникая во все сферы производственной деятельности.

Вашему вниманию предлагается сборник материалов I студенческой научно-практической конференции «ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ». Сборник включает результаты исследовательской деятельности обучающихся федеральных казенных профессиональных образовательных учреждений, подведомственных Министерству труда и социальной защиты Российской Федерации.

В конференции приняли участие 20 обучающихся, представляющих 6 профессиональных образовательных организаций, подведомственных Минтруда России.

В сборнике представлены исследовательские работы по 5-ти важнейшим направлениям цифровизации и развития современных IT-технологий:

- информационные технологии в образовании и науке, автоматизация научно-исследовательской деятельности;
- информационные технологии в области искусственного интеллекта, машинное обучение, робототехника и киберфизические системы;
- информационные технологии в области медицины и реабилитации;
- информационные технологии в различных отраслях производственной и общественной деятельности: прикладные, офисные и мультимедийные технологии, интернет вещей, виртуальная реальность и т.д.
- информационные технологии в области хранения и обработки данных, Data Science: big data, грид-технологии, облачные вычисления, блокчейн и т.д.

Материалы студенческой научно-практической конференции «Приоритетные направления в области цифровой трансформации», 2021 г.

©УМО ФКПОУ Минтруда России

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ДОСТИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ И РЕАБИЛИТАЦИИ

Мухамеджанов Алиёр Ихтиёр Угли. «Я - робот»	4
Тустугашев Яков Витальевич. Портативные аппараты для сурдоперевода.....	190
Тепина Анастасия Андреевна. Биопринтинг в нашей жизни	19
Курбанова Абрият Джабраиловна. Цифровая трансформация для общения и профессиональной реабилитации людей с ОВЗ.....	23

СЕКЦИЯ 2. ДОСТИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРИКЛАДНЫЕ, ОФИСНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Балаян Георгий Артурович. Умный дом.....	33
Лукьянов Антон Сергеевич. Создание и применение QR-кодов в различных сферах жизнедеятельности	37
Князева Алена Витальевна, Кондрашов Данил Витальевич. Практические аспекты использования компьютерных тифлотехнологий в образовательно – реабилитационном процессе.....	44
Сумская Мила Евгеньевна. Эволюция алгоритмов поисковых систем: от простого к сложному	50
Муха Денис Алексеевич. «Влияние мобильных приложений на комфортность жизни горожан» (на примере города Новокузнецка)	58

СЕКЦИЯ 3. ДОСТИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, РОБОТОТЕХНИКА И КИБЕР-ФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ.

Федорченко Дарья Андреевна, Анестратова Анна Владимировна. «УМНЫЙ ГОРОД» 2019+. Развитие концепции «УМНЫХ ГОРОДОВ».....	64
Нестяк Андрей Андреевич. Интеграционная платформа цифровой россии для реализации проекта «УМНЫЙ ГОРОД».....	69

СЕКЦИЯ 4. ДОСТИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Шепелев Дмитрий Александрович, Власов Дмитрий Александрович, Рябышенков Виктор Андреевич. Оценка доступности образовательных онлайн-платформ для лиц с инвалидностью и ОВЗ на основе интеллектуального анализа данных.....	79
Хохонин Сергей Сергеевич, Шитов Виктор Юрьевич, Сумская Мила Евгеньевна. Сайт для сопровождения учебного процесса с возможностью дистанционного обучения	88

СЕКЦИЯ 5. ДОСТИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, DATA SCIENCE: BIG DATA, ГРИД-ТЕХНОЛОГИИ, ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ, БЛОКЧЕЙН И Т.Д.

Лебедев Максим Алексеевич. Развитие GRID-технологий	96
---	----

СЕКЦИЯ 1. ДОСТИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ И РЕАБИЛИТАЦИИ

«Я - РОБОТ»

*Мухамеджанов Алиёр Ихтиёр Угли
ФКПОУ «МЭКИ» Минтруда России
Тарасова К.И., преподаватель, Марьина Г.В., преподаватель*

Аннотация. В статье автор описывает краткую историю протезирования, а также современные подходы к протезированию на основе бионики: устройство, работу и область применения бионических протезов.

С давних времен предметом черной зависти человека является способность некоторых земноводных отращивать утраченные конечности. К сожалению, мечта остается мечтой, и пострадавшие на поле боя или в результате несчастных случаев люди вынуждены довольствоваться протезами, эволюционирующими одновременно с развитием используемых человеком технологий. В нынешнем веке они превратились в высокотехнологичные устройства, которые дают своему обладателю способности, превосходящие возможности обычного человека. Когда человек теряет конечность, то самая главная его мечта – снова ощутить руку или ногу. И не просто ощутить, а выполнять конечностью все движения, доступные до травмы или болезни: взять чашку, зашнуровать ботинки, идти с опорой на обе ноги. Вернуть утраченные возможности позволяет бионический протез, или сложное устройство, улавливающее нервные импульсы.



Рисунок 1 – Российский бионический протез руки Максима Ляшко

Как появились «умные» протезы? Прототип «живых» протезов придумали и описали фантасты. Это в их произведениях на смену утраченным в сражениях рукам, ногам, глазам и сердцам приходили механические помощники, работающие лучше живых органов. Самый известный пример – Терминатор Джеймса Кемерона, взявший от человека только внешний облик.

Мало кто знает, что прообраз современных протезов относится еще к 19-му веку, когда в деревянную ногу вставляли металлический шар, чтобы сделать нижнюю часть подвижной. Но в 21-м веке эти примитивные устройства заменил бионический

протез, созданный на стыке нескольких наук: медицины, инженерии, бионики и электроники.

Ученые разных стран оспаривают первенство в этом вопросе, но факты таковы, что первый действующий бионический протез руки был представлен на ортопедической выставке в немецком городе Лейпциг в 2010 году. За несколько лет, прошедших с этого события, в мире было разработано огромное количество протезов кистей, рук, стоп, ног и даже собачьих лап [1].



Рисунок 2 – Бионический протез руки

Что такое бионика? Это целая наука, изучающая живую природу и возможность перенесения принципов работы живых существ в промышленные аналоги. Инженеры подсматривают идеи у природы, воплощая их в своих устройствах и сооружениях. Бионические механизмы есть во многих предметах, окружающих нас: автомобильных шинах, самолетах, камерах наблюдения, водных судах и самых обычных шарнирных соединениях.

Как работает простейший бионический протез? После травмы или в ходе болезни конечность ампутуют. Оставшаяся часть тела состоит из множества тканей: кожи, мышц, костей, сосудов и нервов. Хирург во время операции выводит сохранившийся двигательный нерв на оставшуюся крупную мышцу. После заживления операционной раны нерв может передавать двигательный сигнал. Этот сигнал воспринимает датчик, установленный на протезе.

В процессе восприятия нервного импульса участвует сложная компьютерная программа. Поэтому бионический протез может выполнять только те действия, которые в этой программе прописаны: взять ложку, вилку или шарик, нажать клавишу и тому подобное. По сравнению с отсутствием конечности, возможность даже ограниченного числа движения – огромный прогресс. Однако даже самые лучшие и совершенные бионические протезы пока не могут выполнить всех тех мелких и точных движений, на которые способна живая конечность [2].

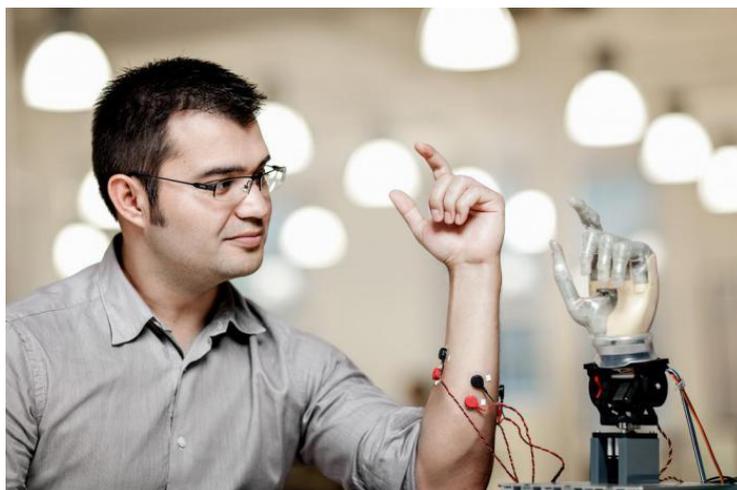


Рисунок 3 – Принцип работы протеза

Как проходит нервный импульс от мозга к протезу? Чтобы понять, как работают бионические протезы, нужно вспомнить нормальную физиологию человека. Движения, которые мы совершаем многократно в течение дня, называются автоматическими. Подъем, поход в туалет, умывание, чистка зубов, одевание – это не вызывает у нас никаких мыслей. Тело делает все что нужно как бы само собой. Но на самом деле начало любого движения – мысль. То есть вначале мы думаем: нужно почистить зубы, сварить кофе, одеться.

Мозг посылает сигналы тем мышцам, которые в данном движении задействованы. Мышца может сокращаться или расслабляться только по сигналу мозга. Но процесс проходит настолько быстро и слаженно, что мы не успеваем осознать происходящее. В случае с протезом все сложнее: вначале сигнал о движении считывается электродом, расположенным рядом с выведенным на мышцу нервом, а затем отправляется на процессор внутри протеза. Этот процесс тоже достаточно быстрый, но скорость совершения действий все равно уступает живой конечности [1].



Рисунок 4 – Процесс передачи сигнала о движении от мозга к процессору

Искусственные человеческие «запчасти». С тех пор как был представлен первый бионический протез, наука ушла далеко вперед. Если первые модели были громоздкими, требовали переключателей и могли выполнять только самые простые движения, то современные образцы трудно назвать протезами. Это элегантные инженерные изделия, словно сошедшие с экрана футуристических фильмов.

Протез абсолютно похож на здоровую руку, им можно писать, держать столовые приборы, руль автомобиля или куриное яйцо.



Рисунок 5 – Бионический протез руки держит столовый прибор

Для совершенства движений иногда используются собственные ткани человека с других участков тела – с ног, например. Так, ученые даже смогли «обойти» поврежденную сетчатку глаза, транслируя изображение окружающего прямиком на зрительный нерв.

Человек, ослепший вследствие травмы, при сохранности зрительного нерва может рассчитывать на то, что снова увидит родные лица или прекрасный рассвет. Уже появились устройства, улучшающие работу мозга. Так, с дрожательным параличом или болезнью Паркинсона можно справиться при помощи вживленного электрода. Людям, ставшими неподвижными вследствие паралича, вживляют электроды прямо в мозг, чтобы они могли управлять искусственными руками и ногами. Для человека, полностью зависящего от окружающих, возможность самообслуживания – несказанная радость [1].

Сколько стоит «живой» протез? Стоимость бионического протезирования пока высока и может достигать в сложных случаях миллионов рублей. Однако возврат к полноценной жизни трудно оценить в материальном исчислении. По сути, установка бионических протезов – единственная возможность для инвалида вернуться к нормальной жизни: строить и осуществлять планы, содержать семью, добиваться карьерных вершин. Самое главное – это вернуться в сообщество здоровых, надеющихся на себя людей.

Люди с «живыми» протезами продолжают вести привычный образ жизни, танцуют и даже получают спортивные награды. То есть протез становится частью человека настолько, что трудно отличить действия живых мышц от их бионических аналогов [2].



Рисунок 6 – Прохождение программы реабилитации и адаптации к протезам

Протезирование: этапы развития. По сравнению с обычным, бионический протез кисти – настоящий прорыв. Сегодня даже формирование части тела под будущий протез начинается еще в операционной. С первых дней послеоперационного периода с пострадавшим работает протезист, помогая подобрать наилучшее сочетание деталей. Оставшуюся часть формируют и тренируют, а части будущего протеза максимально приспособливают к существующим возможностям.

С кожей соприкасается нежная манжета из силикона со встроенными чипами. Потертостей от современных протезов не бывает. Программа для каждого изделия разрабатывается индивидуально, в зависимости от того, чем человек занимается. Задача – максимальное восстановление функции. Человек, утративший конечность, в обязательном порядке проходит медико-социальную экспертизу. Одновременно с установлением группы инвалидности для каждого разрабатывается программа социальной реабилитации [2].

Над чем трудятся разработчики? Современные бионические протезы рук отлично выполняют тонкие движения, но человек не получает от них тех ощущений, к которым привык. Так, протезом можно погладить человека по волосам, но нельзя ощутить тепло кожи головы и мягкость волос. Устранением именно этого недостатка занимаются сейчас ученые. Специалисты уже научились сращивать кости с титаном, а датчики движений и чувств соединять непосредственно с живым нервом.

Сегодня рядом с нами живут люди, имеющие 2 и даже 3 бионических протеза одновременно. Изобретена синтетическая кожа, меняющая жесткость. Придуманы экзоскелеты, помогающие ходить парализованным людям. Разрабатываются изделия, управляемые силой мысли. Проводятся эксперименты по выращиванию нервов в микроканалах [2].



Рисунок 8 – Использование бионических протезов в различных сферах жизни

Немного фантазии. Теоретически недалек тот день, когда можно будет вырастить нерв нужной длины. Ученые пытаются стереть грань между живой природой и техническим устройством. Количество движений, совершаемых бионическими протезами, постоянно увеличивается, возрастает и их сложность. Все это дает большие надежды на то, что человек станет сильнее болезни. Протезирование конечностей становится рутинной процедурой, возвращающей человека в привычное русло. Возможно, наступит тот день, когда любую часть человеческого тела можно будет заменить искусственной. По крайней мере, очень хочется в это верить [2].

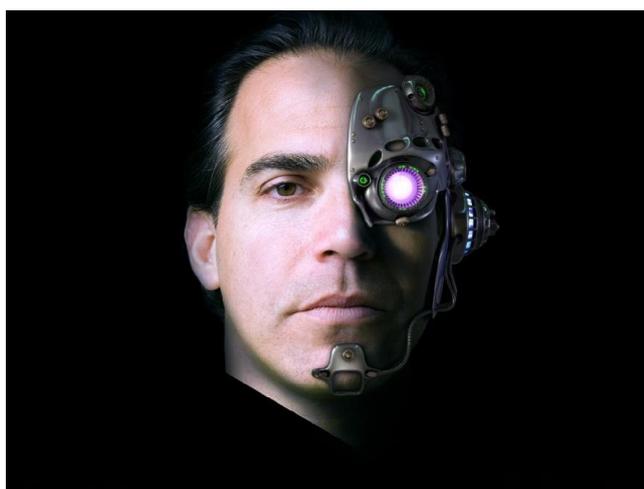


Рисунок 9 – Я - робот

Список литературы:

1. Бионический протез: устройство, установка, принцип работы. Бионические протезы конечностей [Электронный ресурс] URL: <https://fb.ru/article/196231/bionicheskiy-protez-ustroystvo-ustanovka-printsip-raboty-bionicheskie-protezyi-konechnostey> (Дата обращения: 23.11.2021).
2. Бионические протезы конечностей [Электронный ресурс] URL: <https://autogear.ru/article/196/231/bionicheskiy-protez-ustroystvo-ustanovka-printsip-raboty-bionicheskie-protezyi-konechnostey/> (Дата обращения: 24.11.2021).
3. Яндекс.Картинки [Электронный ресурс] URL: <https://yandex.ru/images/search?p=4&text=%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B7%D1%8B%20%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D1%89%D0%B5%D0%B3%D0%BE&img> (Дата обращения: 23.11.2021).

ПОРТАТИВНЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ СУРДОПЕРЕВОДА

*Тустугашев Яков Витальевич
ФКПОУ "НГГТКИ" Минтруда России
Грисман Светлана Сергеевна, преподаватель*

Аннотация. Портативное устройство для сурдоперевода поможет людям с нарушениями слуха и речевого аппарата решить проблему равных возможностей и равного восприятия их в обществе, а так же может помочь в работе сурдопереводчика. Цель данной дипломной работы - создание портативного устройства для сурдоперевода.

Доступная среда в понимании большинства из нас это наличие пандусов, лифтов и без барьерного дорожного покрытия. Однако, когда мы говорим о людях с ограниченными возможностями здоровья, зачастую забываем, что это не только маломобильные граждане, которые испытывают проблемы беспрепятственного передвижения, но и люди с нарушением коммуникативной деятельности – например, слуховыми, зрительными и речевыми трудностями. Людям с проблемами слуха и речи нужен полный и равный доступ к устной информации, поэтому развитие социальной сферы в вопросе доступной среды не должно ограничиваться только приспособлениями для доступа в помещения.

Люди с нарушением коммуникативной деятельности могут жить полноценной жизнью. Однако, стигматизация этих людей, к сожалению, все еще продолжается – особенно в России. Многие сторонятся пользователей языка жестов и субтитрования, не понимая этих людей. Изо дня в день такие люди сталкиваются с элементарными проблемами взаимодействия с окружающим миром, они не могут задать прохожему элементарный вопрос: выяснить маршрут автобуса, уточнить месторасположение кабинета в здании, заказать услугу по телефону, а так же выступить перед большой аудиторией. Развивающаяся IT сфера и онлайн сервисы безусловно способны облегчить жизнь, но заказ услуг через интернет в большинстве случаев требует взаимодействия с оператором по телефону, а транслирование текста в речь через приложение отнимает лишнее время.

Актуальность данной темы заключается в том, что в России все еще остается много проблем связанных с доступной средой и развитие социальной сферы в основном ограничивается только приспособлениями для доступа в помещения, обходя людей с нарушением коммуникативной деятельности.

Доступная среда, в первую очередь начинается с равных возможностей, но и немаловажным является равное восприятие людей с ограниченными возможностями, без акцента на их особенности, предвзятого отношения или жалости. Прекрасный пример доступной среды – остров Мартас-Виньярд в США, где все общались на жестовом языке с начала 18 века до 1950-х годов, вне зависимости от наличия слуха. Глухих там даже инвалидами не считали, потому что они не испытывали трудности в общении со слышащими, которые тоже знали жестовый язык. В одночасье заставить мир перейти на язык жестов и обязать каждого его знать естественно не представляется возможным, но можно подойти к решению вопроса с технической точки зрения.

Выдвигается гипотеза, что разработка портативного устройства для сурдоперевода поможет людям с нарушениями слуха и речевого аппарата решить проблему равных возможностей и равного восприятия их в обществе, а так же может помочь в работе сурдопереводчика.

Цель данной работы-создание портативного устройства для сурдоперевода.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

– проанализировать существующие прототипы устройств;

- выбрать средства реализации проекта;
- разработать принципиальную схему устройства;
- реализовать проект;
- проанализировать алфавит языка жестов и написать программный код для устройства;
- написать руководство пользователя;
- рассчитать себестоимость проекта.

На начальном этапе создания портативного устройства для сурдоперевода производился сбор и анализ информации, об аналогичных аппаратных средствах. На этом этапе происходит разбор ресурса, производится систематизация информации и выявление слабых и сильных сторон. После анализа решается, какие из достоинств необходимо реализовать в данном проекте и как избежать допущенных ошибок, если таковые имеются. В сети интернет подобных прототипов очень мало и информация о них ограничена небольшими статьями.

Схема анализа прототипов:

- дизайн прототипа и удобство его использования;
- используемые микроконтроллеры на прототипах;
- используемые датчики.

При разработке портативного устройства для сурдоперевода за прототипы брались разработки ученых-инженеров и студентов зарубежных и отечественных академических учреждений.

В 2012 году трое студентов инженерного факультета корнельского университета, продемонстрировали собственный проект устройства, который переводит язык жестов в текст. Прототип оснащен акселерометром и датчиками давления, сигналы с которых преобразует электронный блок. Система работает автономно, питание осуществляется от одной 9В батареи.

Вид изобретения студентов корнельского университета в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 - Изобретения студентов корнельского университета

В 2014 году на конференции Intel ISEF Максим Смирнов, школьник из Москвы представил работу: «Перчатка-переводчик». Перчатка состоит из четырех резистивных датчиков изгиба, которые реагируют на изгиб пальца и датчика (гироскоп), который отслеживает положение перчатки. Все это подключено к плате, на которой установлена программа и дисплей.

Максим показывает жест - определенную букву, датчики считывают изгиб пальцев и положение руки, передают сигналы на компьютер, который переводит их в буквы латинского алфавита.

Вид изобретение Максима Смирнова в соответствии с рисунком 2.

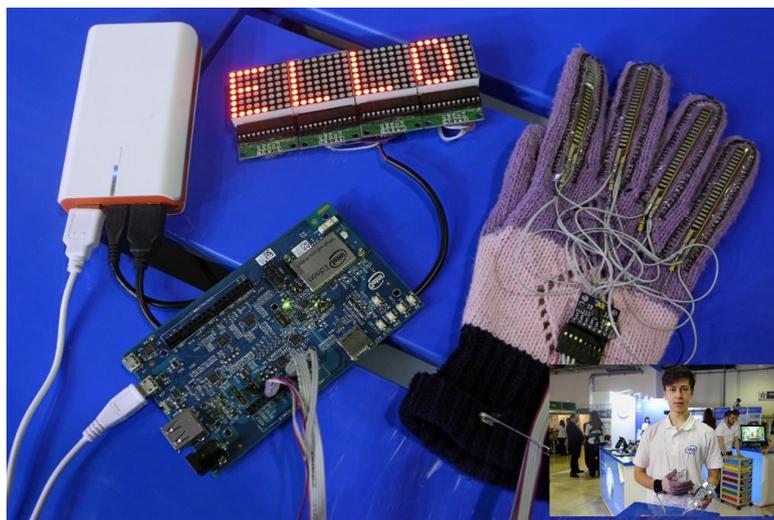


Рисунок 2 - Изобретение Максима Смирнова

Так же в 2014 году профессор Jeon Sung-Su и профессор Ku Ja-Yun разработали концепт устройства для облегчения общения между оппонентами, один из которых является глухим или немым. Гаджет представлен в виде специальных высокотехнологичных браслетов, которые выступают в роли сурдопереводчика.

Браслеты имеют в комплекте крошечные датчики, которые крепятся к пальцам пользователя и распознают движения рук. С помощью датчиков EMG, гироскопа и датчика приближения для измерения принимаемого сигнала язык жестов преобразовывается в текст или голосовое сопровождение, которое воспроизводится через мини колонки браслетов. Данные могут быть отправлены на смартфон оппонента. С другой стороны, речь говорящего может конвертироваться в символы жестов, которые отображаются на небольшом экране одного из браслетов, давая возможность слабо слышащему понять собеседника.

Вид изобретения высокотехнологичных браслетов в соответствии с рисунком 3.



Рисунок 3 – Высокотехнологичные браслеты

В 2017 году студенты из nano-инженерного факультета Калифорнийского университета представили перчатку с гибкой электроникой и низким

электропотреблением, способную беспрепятственно переводить алфавит американского языка жестов (ASL) в текст, отображаемый на компьютере или смартфоне. Основными компонентами устройства являются датчики деформации, содержащие пьезорезистивный композит из углеродных частиц, встроенный во фторэластомер. Эти датчики объединены с носимым электронным модулем, состоящим из цифровых преобразователей, микроконтроллера и радиомодуля Bluetooth.

Вид изобретения студентов Калифорнийского университета в соответствии с рисунком 4.

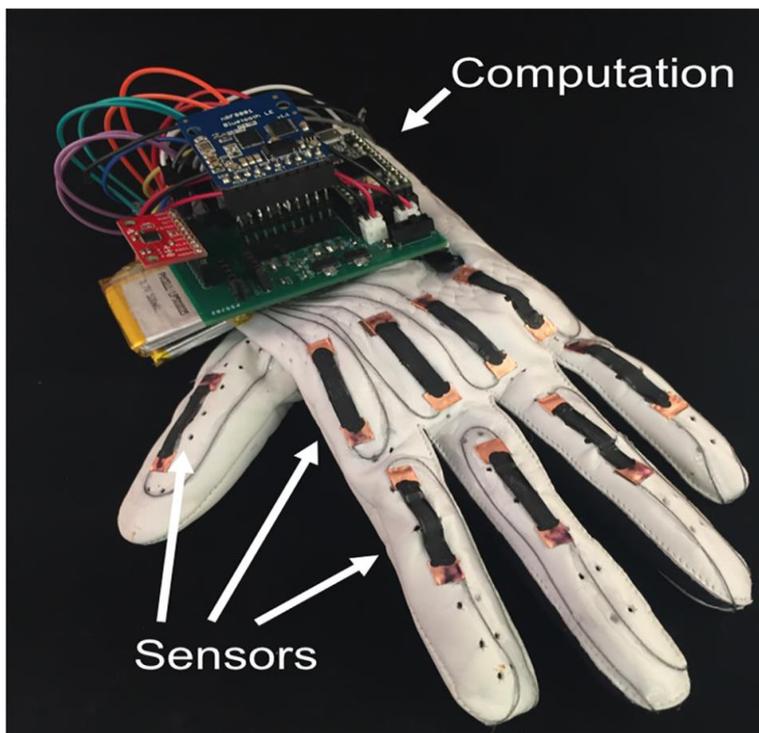


Рисунок 4 – Изобретения студентов Калифорнийского университета
Для реализации данной работы уместно использовать такие аппаратные средства как:

В ходе реализации данной работы были использованы такие аппаратные средства как:

- микроконтроллеры Arduino Nano 3.0
- трех осевой модуль гироскоп-акселерометр GY-521 (MPU 6050)
- оптический датчики изгиба
- bluetooth модуль HC-05
- аккумулятор «Крона» 9В.

Arduino – один из популярнейших микроконтроллеров для создания разнообразных автоматизированных систем. Благодаря множеству библиотек и вспомогательных модулей. Arduino Nano - это полнофункциональное миниатюрное устройство на базе микроконтроллера ATmega328 (Arduino Nano 3.0) или ATmega168 (Arduino Nano 2.x), адаптированное для использования с макетными платами. По функциональности устройство похоже на Arduino Duemilanove, и отличается от него размерами, отсутствием разъема питания, а также другим типом (Mini-B) USB-кабеля. Arduino Nano может получать питание через подключение Mini-B USB, или от нерегулируемого 6-20В, или регулируемого 5В, внешнего источника питания. Микроконтроллер ATmega168 имеет 16КБ флеш-памяти для хранения кода программы, а микроконтроллер ATmega328, в свою очередь, имеет 32КБ (в обоих случаях 2КБ используется для хранения загрузчика). ATmega168 имеет 1КБ ОЗУ и 512 байт EEPROM (которая читается и записывается с помощью библиотеки EEPROM), а

ATmega328 – 2КБ ОЗУ и 1Кб EEPROM. Для работы необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB или подать питание при помощи аккумуляторной батареей. С распиновкой Arduino Nano 3.0 можно ознакомиться в «Графическая часть 1»

Вид микроконтроллера Arduino Nano в соответствии с рисунком 5.

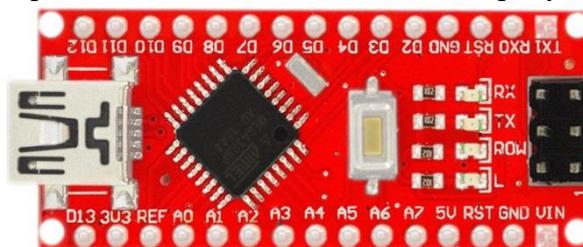


Рисунок 5 – Микроконтроллер Arduino Nano 3.0

Микросхема MPU6050 содержит как акселерометр, так и гироскоп, а помимо этого еще и температурный сенсор. MPU6050 является главным элементом модуля GY-531. Помимо этой микросхемы на плате модуля расположена необходимая обвязка MPU6050, в том числе подтягивающие резисторы интерфейса I2C, а также стабилизатор напряжения на 3,3 вольта с малым падением напряжения (при питании уже в 3,3 вольта на выходе стабилизатора будет 3 ровно вольта) с фильтрующими конденсаторами. Так же, на плате распаян SMD светодиод с ограничивающим резистором как индикатор питающего напряжения. Размер платы модуля GY-521 10 x 20 мм.

Вид трех осевого модуля гироскоп-акселерометр GY-521 (MPU 6050) в соответствии с рисунком 6.



Рисунок 6- Гироскоп-акселерометр GY-521 (MPU 6050)

В данной работе был использован аналог резистора изгиба, с оптическим функционалом. В поливинилхлоридную трубку с одного конца помещен светодиод, а с другого фоторезистор меняющий свое сопротивление при сгибании-разгибании трубки, после чего она обсаживалась термоусаживаемой трубкой во избежание попадания света из вне на фоторезистор.

Вид оптического датчика изгиба в соответствии с рисунком 7.

Вид принципиальной схемы оптического датчика изгиба в соответствии с рисунком 8.



Рисунок 7-Оптический датчик изгиба.

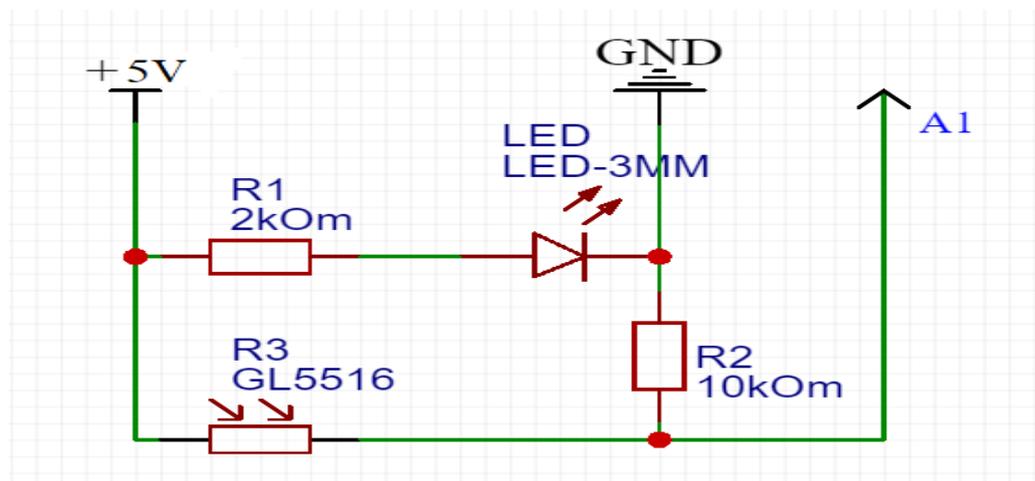


Рисунок 8-Принципиальная схема оптического датчика изгиба

Одно из лучших решений для организации двусторонней связи по Bluetooth с планшетом, ноутбуком или другим Bluetooth-устройством – Bluetooth-модуль HC-05, который может работать как master (осуществлять поиск Bluetooth-устройств и инициировать установку связи), так и slave (ведомое устройство).

Вид Bluetooth-модуля HC-05 в соответствии с рисунком 9.

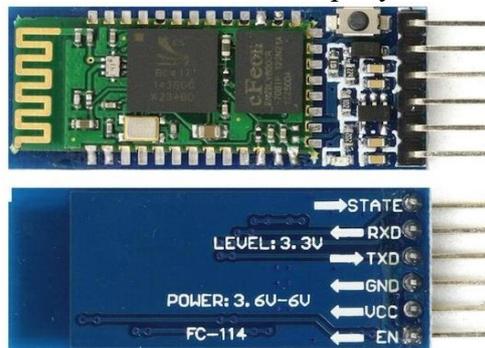


Рисунок 9- Bluetooth-модуль HC-05

Батарейка «Крона» отличается высокой производительностью, на выходе вырабатывает напряжение в 9В. Размер составляет 48,5 × 26,5 × 17,5 мм. Стандартная емкость - примерно 625 мА/ч. Масса - около 53г.

Вид аккумулятора «Крона» 9В в соответствии с рисунком 10.



Рисунок 10- Аккумулятора «Крона» 9В

В ходе реализации проекта, навесной монтаж выбранного аппаратного оборудования с использованием монтажных проводов производился на кожаную перчатку с рукавом. Со схемой макетной платы и принципиальной схемой портативного устройства сурдоперевода, разработанного в приложении «Fritzing» можно ознакомиться в «Графическая часть 2» и «Графическая часть 3».

Вид портативного устройства для сурдоперевода в соответствии с рисунком 11.



Рисунок 11-Портативное устройство для сурдоперевода.

Интегрированная среда разработки (Integrated development environment-IDE), система программных средств, используемая программистами для разработки программного обеспечения. IDE обычно представляет собой единственную программу, в которой проводилась вся разработка. Она обычно содержит много функций для создания, изменения, компилирования, развертывания и отладки программного обеспечения. Цель среды разработки заключается в том, чтобы абстрагировать конфигурацию, необходимую, чтобы объединить утилиты командной строки в одном модуле, который позволит уменьшить время, чтобы изучить язык, и повысить производительность разработчика.

Нужно отметить тот факт, что компании разрабатывающие микроконтроллеры так же разрабатывают IDE для своей продукции.

В разработки программного кода для портативного устройства сурдоперевода использовалась IDE «Arduino».

Arduino IDE — это бесплатная программная среда разработки, предназначенная для программирования одноимённой платы. На сегодняшний день с помощью Arduino конструируют всевозможные интерактивные, обучающие, экспериментальные, развлекательные модели и устройства. Интерфейс сравнительно простой в освоении, его основой является язык C++ (<https://www.arduino.cc/en/main/software>). Изначально инструментарий поставляется на английском. И хотя команды меню довольно просты, программу легко можно перевести на нужный язык используя команды (File → Preferences → Language).

Настройка IDE:

- Соединяем плату Arduino с компьютером по средствам USB кабеля.
- Переходим (Пуск → Панель управления → Диспетчер устройств). Находим "Порты COM и LPT" и видим к какому из COM портов она подключена.
- Запускаем Arduino IDE и переходим (Инструменты → Порт). Выбираем COM порт определенный ранее.

После вызова функции `setup()` (установка), которая инициализирует и устанавливает первоначальные значения, функция `loop()` (цикл) позволяет программе совершать вычисления и реагировать на них. Таким образом, плата Arduino постоянно получает показания последовательных портов.

Для использования портативного устройства сурдоперевода человеку с нарушением речевого аппарата в первую очередь нужно одеть устройство на левую руку.

Вторым шагом будет подключение источника питания для портативного устройства сурдоперевода: 9В кроны к специально выведенной клемме контактов или по средствам USB кабеля к источнику питания 5-20В.

Третьим шагом нужно установить соединение по средствам связи bluetooth с компьютером, на котором установлена IDE «Arduino», имеющая такой инструмент, как «монитор порта» или с мобильным устройством на которое установлено приложение терминала «Serial Bluetooth Terminal». Инструмент «Монитор порта» и приложения терминала, по сути выполняют оду и ту же функцию, транслируя на экран символы русского алфавита переведенные с языка жестов.

Для установки соединения с компьютером необходимо включить средство связи bluetooth непосредственно на самом ПК и выбрать устройство для подключения используя следующие команды (Пуск→Параметры→Устройства). Имя устройства будет соответствовать названию модуля bluetooth используемого на нем. Также при первом подключении может понадобится код для сопряжения «1234».

За тем запускается IDE «Arduino», где используется инструмент «Монитор порта» для вывода символов кириллицы.

Аналогичным образом происходит подключения к мобильному устройству. На мобильном устройстве включается средство связи bluetooth и запускается приложение «Serial Bluetooth Terminal».

Затем в меню приложения выбираем пункт «Devices» (Устройтва) и точно так же, как в предыдущем случае выбираем устройство для сопряжения по его имени.

Портативное устройство сурдоперевода переводит 33 жеста в буквы русского алфавита и транслирует их на экран ПК или мобильного устройства. Жесты калибровались в соответствии с правилами использования алфавита жестового языка.

Вид алфавита жестового языка в соответствии с рисунком 12.



Рисунок 12-Алфавит жестового языка

Доступная среда в понимании большинства из нас это наличие пандусов, лифтов и без барьерного дорожного покрытия. Однако, когда мы говорим о людях с ограниченными возможностями здоровья, зачастую забываем, что это не только маломобильные граждане, которые испытывают проблемы беспрепятственного передвижении, но и люди с нарушением коммуникативной деятельности – например,

слуховыми, зрительными и речевыми трудностями. Людям с проблемами слуха и речи нужен полный и равный доступ к устной информации, поэтому развитие социальной сферы в вопросе доступной среды не должно ограничиваться только приспособлениями для доступа в помещения.

Люди с нарушением коммуникативной деятельности могут жить полноценной жизнью. Однако, стигматизация этих людей, к сожалению, все еще продолжается – особенно в России. Многие сторонятся пользователей жестового языка и субтитрования, не понимая этих людей. Изо дня в день такие люди сталкиваются с элементарными проблемами взаимодействия с окружающим миром, они не могут задать прохожему элементарный вопрос: выяснить маршрут автобуса, уточнить месторасположение кабинета в здании, заказать услугу по телефону. Развивающаяся IT сфера и онлайн сервисы безусловно способны облегчить жизнь, но заказ услуг через интернет в большинстве случаев требует взаимодействия с оператором по телефону, а транслирование текста в речь через приложение отнимает лишнее время. Все вышесказанное еще раз подтверждает проблему доступности среды для инвалидов в России.

Доступная среда, в первую очередь начинается с равных возможностей, но и немаловажным является равное восприятие людей с ограниченными возможностями, без акцента на их особенности, предвзятого отношения или жалости. Прекрасный пример доступной среды – остров Мартас-Виньярд в США, где все общались на жестовом языке с начала 18 века до 1950-х годов, вне зависимости от наличия слуха. Глухих там даже инвалидами не считали, потому что они не испытывали трудности в общении со слышащими, которые тоже знали жестовый язык. В одночасье заставить мир перейти на язык жестов и обязать каждого его знать естественно не представляется возможным, но можно подойти к решению вопроса с технической точки зрения.

Чтобы улучшить доступную среду для людей с нарушением коммуникативной и сенсорной деятельности, надо учитывать ситуацию, а также разные навыки общения и разные нужды в разных типах доступа к устной информации. Поэтому разработка портативных устройств для этих людей (жестовый язык и сурдоперевод, слуховые аппараты, кохлеарные импланты, индукционные петли и т.д.) поможет в полной мере адаптировать их в обществе, а также общество к ним.

Устройство реализованное в рамках данной работы поможет людям с нарушением слуха преодолеть коммуникативный барьер.

Список литературы:

1. Алфёров Ж. И. // Физика и техника полупроводников. 2017. Т.32. №1. С.3-18.;
2. Г. Л. Зайцева, Учебное пособие для студентов высших заведений.–М.: ВЛАДОС, 2017. — 192 с.
3. Гагарин А.С. Меняем мир с Интернетом вещей. С чего начать? // Занимательная робототехника – URL: <http://edurobots.ru/2016/04/internet-veshhej/>;
4. Голубцов, М.С. Микроконтроллеры AVR от простого к сложному / М.С. Голубцов - М.: Салон-Пресс, 2018. - 288 с.
5. Горшенков А.А. Основы технологии и проектирования радиоэлектронной аппаратуры: учеб. Пособие // А.А. Горшенков, 2018. — 273 с.;
6. МакРобертс, М. Начала Arduino / М. МакРобертс - London: CUP, 2019. - 459 с.
7. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino / Петин В.А. – БХВ Петербург [2019 с.239-242];
8. Радионов А.А. Электрооборудование и электроавтоматика [Текст] / А.А. Радионов. – Магнитогорск, 2019. – 126 с.;

9. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino / У. Соммер - Philadelphia: SIAM, 2018. - 241 с.
10. Эванс, Б. Arduino блокнот программиста / Б. Эванс - London: CUP, 2017. - 40 с.
11. Гринберг, А.С. Информационные технологии моделирования процессов управления экономикой: Учебное пособие [Текст]/А.С. Гринберг, В.М. Шестаков. - М.: Юнити-Дана, 2018. - 399 с.
12. Методическое пособие-практикум по курсу "Основы экономики и управления производством" [Текст]/ ред. И.И. Сигов. - М.: Экономика, 2017. - 223 с.

БИОПРИНТИНГ В НАШЕЙ ЖИЗНИ

*Тепина Анастасия Андреевна
ФКПОУ «КТИ» Минтруда России
Лобачева Людмила Юрьевна, преподаватель*

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос применения биопринтинга. Дано определение биопринтинга, приведен успешный опыт применения. Приведены интервью ведущих специалистов в этой области.

В начале XXI века наука только-только подступалась к идее создания искусственных человеческих органов, которые можно было бы использовать для трансплантации. Спустя 20 лет десятки лабораторий по всему миру проводят эксперименты в этой области.

В настоящее время в развитии информационных технологий в области медицины активно используется направление Digital healthcare - цифровое здравоохранение - это использование информационных и коммуникационных технологий, чтобы помочь решить проблемы со здоровьем и проблемы, стоящие перед пациентами.

Технологии Digital health включают в себя аппаратные и программные решения и услуги.

Таблица 1- Технологии Digital health

Технология	Значение для медицины
Big Data(большие данные)	Сбор и анализ данных с датчиков в носимых устройствах, систематизация архивов врачебных обследований. Используется для обучения программных алгоритмов постановке диагнозов по малозаметным признакам и выявлению болезней на ранней стадии.
Искусственный интеллект	Нейросетевые алгоритмы повысят точность диагностики, Функция предиктивной аналитики позволит предугадывать развитие заболеваний.
Умные устройства, одежда	Встраивание датчиков, отслеживающих некоторые параметры организма, носимые устройства и одежду. Данные передаются врачу для оперативной реакции на тревожные симптомы.
Иммерсивные технологии, виртуальная реальность	Погружение в виртуальную реальность позволяет стимулировать мозговую активность, восстанавливать и

(VR)	формировать новые нейронные связи. VR может быть использована в реабилитации и психотерапии.
3D-печать	Изготовление протезов и внутренних органов. Поскольку такие органы печатаются из стволовых клеток пациента с примесью нейтральной биомассы (синтетического биогеля), они не будут отторгнуты организмом.
Новое поколение интернет-связи	Сети 5G спутниковый интернет нового поколения(SpaceX Starlink, OneWeb) должны предоставить инфраструктуру для мгновенной передачи больших объемов информации. Это позволит врачам проводить удаленные консультации и операции с помощью высокоточных роботов.

Организм человека - это единая, сложная высокоорганизованная биологическая система, находящаяся в постоянном взаимодействии с изменяющимися условиями окружающей среды и обладающая способностью саморегуляции и саморазвития, а именно, способностью к самообучению, восприятию, передаче и хранению информации и совершенствованию механизмов управления биологическими процессами. Поскольку человеческий организм является биологической системой то, становится возможным создание и замена поврежденных человеческих органов.

В данной статье проведено исследование применения технологии биопринтинга. Данная технология позволяет создавать функционирующие органы человека при помощи 3D печати.

О технологии

Биопринтинг – это «печать» тканей живых существ. Для печати органов из картриджа подается биоматериал – клетки различных тканей организма. Первый биопринтер, был создан в 2001 году, компанией Hewlett Packard.

Применение биопринтинга

В XXI веке медицина начинает использовать биопринтинг.

“Первый удачный эксперимент по созданию органов на 3D-принтере состоялся в 2006 году. Группа биоинженеров из Wake Forest Institute for Regenerative Medicine работала и напечатала для семерых подопытных пациентов мочевые пузыри. Врачи использовали стволовые клетки пациентов для создания искусственного органа. Образцы донорской ткани в специальной герметичной камере нанесли поверх макета мочевого пузыря, нагретого до естественной температуры человеческого тела. Через полтора месяца в ходе интенсивного роста и последующего деления клеток ученые воссоздали человеческий орган.”[1]

“МОСКВА, 8 июля 2021 - РИА Новости. Студенты магистратуры Инженерно-физического института биомедицины Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ" (ИФИБ НИЯУ МИФИ) приступили к работе по созданию искусственных хрящей методом трехмерного биопринтинга под руководством ученого, доцента ИФИБ НИЯУ МИФИ Владимира Миронова, рассказали в пресс-службе вуза. Так же, по сообщению пресс-службы, в университете планируют развивать направление лазерной биопечати волос.”[2]

Мнение ученых о применении технологии биопринтинга

Выдержка из интервью «Газета.Ru» с профессором Владимиром Мироновым научным руководителем лаборатории биотехнологических исследований 3D Bioprinting Solutions о настоящем и будущем технологии 3D-биопринтинга.

— Каковы ваши успехи на сегодняшний день?

— Мы взяли сосудистое дерево и разбили его на три части. Первая часть — это крупные сегменты, и они должны ветвиться. Традиционными методами тканевой инженерии очень трудно создать ветвящиеся сосуды, а мы можем это сделать. Используя сфероиды, которые изначально были получены из жировых клеток и обработаны ростовым коктейлем, мы добавляем к ним клетки эндотелия, печатаем трубку, помещаем ее в биореактор и производим механическое кондиционирование — это такой своеобразный фитнес-центр. Клетки начинают синтезировать коллаген и эластин, и через три недели получается сосудистая трубка, которая имеет аутентичный клеточный состав и аутентичный состав внеклеточного матрикса, имеет форму, которую мы хотим, механические свойства, которые мы хотим, и разветвления там, где мы хотим.

— А какого размера?

— Сосудистое дерево имеет тот же размер, что и размер органа, для почки это порядка 10 см. В почке 10 тысяч сосудистых сегментов, 1 миллион нефронов. И чтобы от почечной артерии дойти до капилляра, в почке имеется 12 уровней ветвления.

Но мы не должны делать 12 уровней, чтобы показать, что мы можем делать ветвящиеся сосуды. Если мы сделали хотя бы одно разветвление, а мы сделали два, это уже доказательство того, что технология работает.

— Когда можно ожидать напечатания целого органа?

— С одной стороны, это зависит от финансирования, с другой стороны, от зрелости технологий. Технологических барьеров я сегодня не вижу. Но я бы сказал, что сначала надо напечатать орган виртуально, то есть создать математическую модель каждого этапа — от дизайна до созревания. И визуализировать это при помощи виртуальной реальности, как делают в других отраслях. Мы пытаемся это сделать в Институте информационных технологий в Кампинасе, в Бразилии. Вторая проблема — необходима роботизация каждого этапа. У меня есть ощущение, что мы подошли к той стадии, когда экспериментальных лабораторных исследований уже недостаточно, и надо переходить в индустрию.”[3]

Выдержка из интервью Юсефа Хесуани, главы лаборатории 3D Bioprinting Solutions.

«Многие представляют себе 3D-принтинг как послойную печать объектов из пластика согласно заданной цифровой модели — и это действительно самая близкая аналогия биопринтинга, — рассказывает Юсеф Хесуани, глава лаборатории 3D Bioprinting Solutions.— Естественно, мы избегаем в работе высоких температур, чтобы не повредить «расходный материал», в основе которого — белки. Способы печати бывают разными — мы, например, придумали технологию управления клетками с помощью магнитных полей. Исходный материал «левитирует» в жидкой питательной среде, а когда он попадает в магнитную ловушку — клетки начинают взаимодействовать друг с другом, и формируется нужная нам ткань. Еще одна технология — печать прямо в зоне дефекта, например, на месте повреждения кожи. Всю работу в этом случае выполняет роботический манипулятор, к которому мы приделали нашу форсунку с биоматериалами и для которого написали софт. Оператор выводит механическую руку в «точку ноль», а дальше робот сам начинает латать дефект».

В российской лаборатории с помощью такого манипулятора уже проводили эксперименты по устранению дефектов кожи у крыс и мини-пигов. (За границей пошли еще дальше: в прошлом году интернациональная команда ученых в ОАЭ впервые сделала «заплатку» на коже человека.) Кроме того, в 2015 году в России напечатали мышиную щитовидную железу, которую потом успешно трансплантировали. Эксперимент доказал: биопринтинг позволяет создавать и заменять целые органы не только в теории, но и на практике. Щитовидную железу выбрали для опыта по нескольким причинам. Во-первых, легко проверить ее работоспособность — просто

измерив уровень гормонов в крови. Во-вторых, в структуре щитовидки нет сложных участков, которые не могли бы воспроизвести существующие на данный момент принтеры. Тем временем ученые из Чикаго поставили схожий эксперимент – пересадили мышке напечатанный яичник. Опыт также был удачным, мышь дала потомство.“ [4]

Российская организация занимающаяся исследованием вопросов биопринтинга.

Первой Российской лабораторией занимающейся биопринтингом является 3D Bioprinting Solutions которая является резидентом «Сколково». Лаборатория биотехнологических исследований была основана крупнейшей частной медицинской компанией в России INVITRO. Официальное открытие лаборатории 3D Bioprinting Solutions состоялось 6 сентября 2013 г.

Проблемы

“Печатать жизнеспособные человеческие органы пока что мешают два ограничения.

Первое – большой размер этих самых органов и, как следствие, их сложная структура. Современные технологии не позволяют создать внутри искусственного органа систему сосудов, необходимых для его нормальной работы после пересадки, – клетки внутри напечатанного объекта не получают питания и погибают от нехватки кислорода. В случае с мышинной щитовидной железой ученые использовали эмбриональные клетки, в которых уже заложена необходимая информация о сосудах, то есть условия для их прорастания были созданы заранее. Да и тот факт, что мышинный орган в десятки раз меньше человеческого, тоже сыграл важную роль в успешном завершении эксперимента.

Вторая проблема – нехватка материала. Для биопечати нужны клетки, которые сначала необходимо вырастить, а для этого требуется время. В случае с кожей, например, на подготовку уходит порядка 4–6 недель, но в целом у каждого типа клеток свои скорость и возможность деления. Клетки кожи и крови, например, постоянно обновляются – у них высокий регенеративный потенциал. А клетки эндокринных органов делают это значительно реже и воспроизводятся намного медленнее. Для печати мышинной щитовидной железы экспериментаторы взяли эмбриональные клетки, которые, по словам ученых, «дают отличный прирост в сотни процентов». Использование эмбриональных клеток человека в России запрещено, а клетки той же щитовидной железы растут заметно хуже, их прирост – всего 5–10 процентов. “[4]

Заключение

Технология создания 3D органов успешно используется во всем мире, однако массового применения не имеет. Данную технологию можно применять для людей с ограниченными возможностями и пожилых людей.

Список литературы

- 1 Сайт MKRU Казахстан - <https://mk-kz.kz/social/2019/04/25/organy-perestanut-lechit-ikh-budut-perepechatyvat.html>
- 2 РИА Новости - <https://ria.ru/20210708/mifi-1740320689.html>
- 3 Газета.RU https://www.gazeta.ru/health/2013/06/09_a_5374405.shtml?updated
- 4 GQ - <https://www.gq.ru/health/kak-uchenye-pytayutsya-sozdat-iskusstvennye-chelovecheskie-organy>

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОБЩЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ЛЮДЕЙ С ОВЗ

*Курбанова Абрият Джабраиловна
ФКПОУ «НТТИ» Минтруда России*

Шепелева Ирина Владимировна, преподаватель

Аннотация. Актуальность выбранной для статьи темы обусловлена увеличением числа работающих в удалённом формате, а так же возросшей ролью дистанционного образования в современной российской действительности, связанной с пандемией и развитием информационных технологий. В статье рассмотрены современные цифровые технологии, облегчающие жизнь инвалидам. Профессиональная деятельность человека находится в тесной взаимосвязи с программными продуктами и информационными, цифровыми, технологиями, так как именно они делают работу специалиста комфортной, быстрой и максимально эффективной. Трудно представить себе сегодняшнюю жизнь без персонального компьютера, без интернета, социальных сетей. Чем современнее используемые цифровые технологии в профессиональной деятельности, тем эффективнее и производительнее трудовой процесс. Особенно полезны и важны достижения цифровизации для тех, кто имеет ограниченные возможности здоровья - для инвалидов

Современное информационное общество с его сложным, высокотехнологичным и быстро меняющимся производством, развитой инфраструктурой, предъявляет качественно новые требования к подготовке специалистов различных профилей.

Особенно важна информационная подготовка будущих специалистов, имеющих ограниченные возможности здоровья (ОВЗ), инвалидность. Информатизация обучения приносит в технологии обучения не только новые компьютерные средства обучения, но и новые методы, подходы к системе обучения. Высока потребность общества в квалифицированных специалистах разного уровня, всесторонне владеющих арсеналом средств вычислительной техники, прикладным программным обеспечением профессионального уровня. Деятельность современных служащих, рабочих, технологов: профессионалов всех отраслей, всё в большей степени зависит от их информированности и способности эффективно использовать информацию и на бытовом уровне, и в профессиональной деятельности.

Для свободной ориентации в информационных потоках современный специалист любого профиля должен уметь получать, обрабатывать и использовать информацию с помощью компьютеров, телекоммуникаций и других средств связи.

В настоящее время актуально общение на расстоянии:

- дистанционное общение,
- дистанционное обучение,
- дистанционная работа.

Но общение реальное людям жизненно необходимо. Не все могут путешествовать, ездить, ходить в гости из-за разных обстоятельств: нехватки личных материальных ресурсов (денег), наличие маленьких детей, особенностей здоровья. Одна из целей общения с помощью цифровых технологий – это социализация, самореализация личности.

Людам с ОВЗ надо больше рассказывать работодателям о своих стремлениях, о своих способностях, о профессиональном опыте. Технология удалённого общения показала значимость такого вида общения для мотивации получения образования, становления профессионала, для поиска единомышленников, для поиска и нахождения работы по специальности. Сегодня каждый десятый житель России имеет ту или иную группу инвалидности. Из-за отсутствия «доступной среды» люди с ограниченными

способностями оказываются один на один со своими проблемами, замыкаются в себе, у них падает самооценка, растёт неуверенность, происходит социальная изоляция.

На основе использования глобальной сети Интернет предлагается материал некоторых российских web-сайтов, которые стараются способствовать социальной адаптации, получению профессионального образования, трудоустройству, самореализации людей с ограниченными возможностями здоровья. На некоторых сайтах можно получить бесплатную юридическую, а также материальную помощь, узнать про дистанционное обучение, познакомиться, найти нужную и полезную информацию [1].

Задача обучения людей с ограниченными возможностями здоровья в Российской Федерации закреплена в соответствующих нормативных документах. Так закон «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» констатирует необходимость беспрепятственного доступа людей с ограниченными возможностями здоровья к информационным ресурсам, а также устанавливает ответственность должностных лиц за уклонение от исполнения этих требований. Необходимость приобщения людей с ограниченными возможностями здоровья к использованию информационно-коммуникативных технологий определяется задачами развития электронного правительства, что отражено в стратегии развития информационного общества в России [2].

По всему миру более чем у миллиарда людей возможности так или иначе ограничены. В силу разных причин некоторые из них лишены доступа к достижениям цифровой революции. Цифровой разрыв можно преодолеть, обеспечив доступность технологий: развитием инфраструктуры (цифровых сетей, устройств для выхода в интернет), повышением цифровой грамотности населения.

Цифровой прогресс не стоит на месте: сегодня людям доступно многое из того, что раньше казалось невозможным. Радует, что современные технологии становятся более продуманными, и сегодня люди с нарушениями речи, зрения и движения могут активно пользоваться инновациями. На сайтах есть подборки современных цифровых технологий, облегчающих жизнь инвалидам [3].

«Умные» часы со шрифтом Брайля для незрячих [4]. «Умные» часы со шрифтом Брайля для слабовидящих и незрячих синхронизируются с телефоном. Гаджет разработал южнокорейский бренд Dot Incorporation, продаётся он с 2017 года.

Устройство подаёт тактильную информацию, выставляет таймер или секундомер и помогает всегда быть на связи с родными. Текстовое сообщение, поступающее на смартфон, моментально переводится на шрифт Брайля и пересылается в Dot Watch. Когда человек получает звонок, часы вибрируют и отображают имя звонящего.

Аудио-тактильный планшет. Люди, потерявшие зрение или никогда не имевшие его, нуждаются в том, чтобы «увидеть», пусть и не совсем обычным образом, то, что доступно окружающим. Аудио-тактильный планшет помогает слабовидящим или незрячим получить представление о том, что раньше было доступно только для видящих. С помощью специального планшета люди с ограничениями по зрению могут воспринимать информацию, передаваемую в схемах, картах или других изображениях. Тактильный слой представляет собой рельеф, на котором объёмно нанесено изображение. Инвалид по зрению может осязательно познавать его, и в то же время от прикосновения активируется аудио, передаваемое на динамик, и голос рассказывает информацию об исследуемом объекте. Эта технология применяется в образовании учеников с проблемами зрения и для адаптации картин и других художественных произведений.

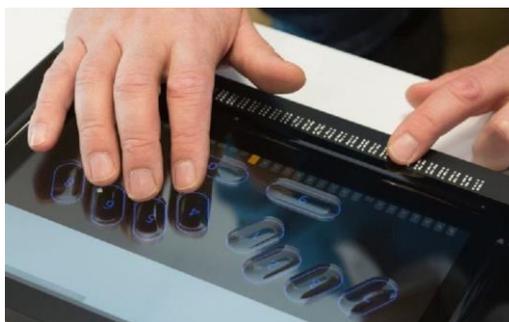


Рисунок 1 - Аудио-тактильный планшет для слабовидящих или незрячих

Переводчик речи Talkitt. Мобильное приложение Talkitt — израильская разработка, которая распознаёт невнятную речь людей с речевыми поражениями. Индивидуальные настройки переводят речь в доступную для понимания форму. Программа анализирует речь пользователя, формирует личный словарь, а затем распознаёт слова и выдаёт результат в виде аудио или текста. Переводчик речи пока работает в тестовом режиме, но на него уже возлагаются большие надежды.

Мобильное приложение Open Sesame, позволяющее управлять смартфоном жестами и голосом. Приложение Open Sesame считывает минимальные движения руками или головой через фронтальную камеру. Оно распознаёт лицо и слова своего хозяина, помогает перемещать курсор, открывать и использовать программы. Это израильское изобретение придумали ещё несколько лет назад. Приложение работает на базе Android и фиксирует активность на расстоянии 40-60 сантиметров.

Переводчик жестов Uni. Уникальный переводчик жестов Uni облегчает коммуникацию людей с проблемами слуха и речи. В устройстве — обширная база данных для быстрого перевода языка рук в формате аудио. Также технологии помогают преобразовать фразы от собеседника в текст на экране. Принцип действия прост: человек жестикулирует, а специальные датчики «считывают», что именно он показывает и преобразуют это в голосовое сообщение. Разработчики отмечают, что пока проект не доведён до совершенства, так как программе нужно научиться различать сленги, диалекты и всевозможные акценты.

HearYouNow — приложение, которое помогает слышать. Приложение для людей с нарушениями слуха, с помощью которого пользователи могут регулировать звук в зависимости от ситуации. Всё просто: к смартфону подключают наушники, через них подаётся звук с соответствующими настройками для оптимизации фона или переднего плана. Приложение рассчитано на тех, кто может пользоваться слуховыми аппаратами, но пока, по тем или иным причинам, не готов к этому.

«Яндекс.Разговор» для распознавания речи. Это приложение помогает глухим и слабослышащим общаться с окружающими благодаря тому, что переводит устную речь в текст и обратно. Приложение умеет слушать и распознавать речь. Всё, что вам говорят, отображается на экране смартфона в виде текста. Также программа может произносить вслух напечатанные слова [4].

С апреля 2020 года в России начал действовать новый государственный стандарт, который определяет требования доступности для Интернет-ресурсов, мобильных приложений, цифровых программ и других пользовательских приложений.

Цифровая доступность подразумевает, что технологией может пользоваться широкий круг пользователей, включая людей с особыми потребностями.

По новому ГОСТу, больше людей с различными заболеваниями должны иметь доступ к цифровой информации. Лица с нарушениями зрения, слуха, речи, ментальной сферы, проблемами с опорно-двигательным аппаратом, трудностями в обучении и неврологическими нарушениями должны иметь точно такой же доступ к благам цивилизации, как и все остальные. **Цифровая доступность предполагает, что все пользуются информацией по-разному, и каждому должно быть удобно это делать.**

Благодаря технологическим новинкам люди с инвалидностью могут оплачивать коммунальные счета, пользоваться мессенджерами, социальными сетями и даже участвовать в гонках на картингах [4].

Подопечный благотворительного фонда поддержки слепоглухих «Соединение» **Александр Васильевич Суворов – единственный в России тотально слепоглухой профессор и доктор психологических наук.** Кроме этого он пишет стихи и преподает. Во многом быть активным в творчестве и науке инвалиду помогают современные цифровые технологии. «Благодаря современным технологиям решена проблема информационного обеспечения, что делает меня полноценным и равноправным научным и творческим работником», – рассказал А. В. Суворов РИА Новости.

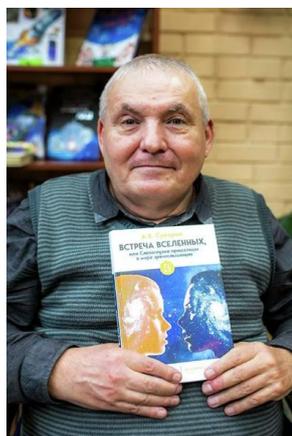


Рисунок 2 – Александр Васильевич Суворов, фото © из личного архива

Александр Суворов является автором книги про невербальную ориентацию в пространстве. По словам 65-летнего А. В. Суворова, он пользуется смартфоном, мобильной почтой, мессенджерами и СМС-сообщениями, у него установлено приложение для социальных сетей. Среди других помощников мужчины – органайзер с функцией ввода по Брайлю. Устройство позволяет не только читать, но и чувствовать музыку (Александр Васильевич научился «слушать» музыку за счет улавливания вибраций).

Подопечный благотворительного фонда «Соединение», студент Артем Абрамов, рассказывает, что современные технологии приносят огромную пользу. По его словам, *слепоглухой человек, использующий смартфон*, может совершить множество действий, которые еще несколько лет назад были просто недоступны [4].

«Можно дойти до магазина при помощи навигационных программ, совершить любую операцию с банковскими приложениями, определить какого достоинства купюра в руках, найти любую информацию в всемирной паутине, написать сообщение через мессенджер в любую точку мира», – отмечает Артем. Молодой человек уточняет, что он пользуется смартфоном с программой экранного доступа (такие программы позволяют людям с ослабленным зрением считывать информацию с экрана компьютера с помощью тактильного или речевого управления) [4].

Плюсы и минусы интернет-коммуникации.

Преимущество интернет-коммуникации – это возможность быстро найти знакомых по интересам. Например, коллекционеров марок, садоводов – любителей, увлечённых рукоделием и много других. В онлайн-формате можно общаться на разных языках, это позволяет совершенствовать навыки. Некоторым нравится то, что в сети проще сохранять анонимность. Можно назваться любым именем и открыто обсуждать свои проблемы).



Рисунок 3 – Общение в онлайн формате

Еще один плюс – нет нужды вкладываться финансово. Для такого взаимодействия нужны только технические средства (компьютер, монитор, подключение к интернету). *При реальном общении* придется ходить на разные мероприятия, покупать подарки и т. п.

Минус виртуального общения – без невербальных средств невозможно понять истинные чувства другого человека. Это обедняет контакт, усложняет его.

При виртуальном общении не всегда есть возможность узнать реальную личность пользователя. В сети есть множество мошенников, можно стать их жертвой. Иногда люди отдают слишком много времени интернету и лишают себя нормального взаимодействия. Один из недостатков интернет общения – невозможность проверить собеседника [5].

При правильном подходе *виртуальные связи можно использовать для улучшения профессиональных навыков*. С помощью интернета *специалисты разных областей деятельности контактируют друг с другом*, обмениваются знаниями, наработками. Виртуальное пространство нельзя считать негативной сферой – все зависит от того, как человек использует сервисы.

Результаты исследования Google и Ipsos говорят, что больше половины россиян пользуются интернетом ежедневно, а среди подростков, молодежи эта цифра еще выше — до 98%. Использование соцсетей более пяти часов в день тоже стало нормой.

Кому-то все это покажется пустой тратой времени, однако они могут не только поглощать время, но и стать площадкой для работы. На портале «Поступи Онлайн» [6] представлены профессии, в которых можно себя реализовать тем, если любите соцсети

Информационные технологии, как средство профессиональной реализации.

Представители некоторых профессий используют социальные сети каждый день: HR-специалисты, маркетологи, эксперты в области PR и контента. Это напрямую связано с их работой.

Но чем могут быть полезны социальные сети финансисту, менеджеру по продажам, бухгалтеру, юристу, управленцу или, например, **технологу швейного производства**? Как развивать в соцсетях свой «личный бренд»? И не станет ли активность в социальных сетях помехой для карьеры?

Активность в социальных сетях даёт возможность:

1. Делиться опытом и профессиональными знаниями.
2. Поддерживать старые и выстраивать новые связи: личные, профессиональные, деловые.

3. Находить будущих сотрудников и коллег.
4. Получать приглашения на деловые мероприятия
5. Привлекать внимание специалистов по подбору персонала (рекрутеров).
6. Получать самостоятельность от бренда компании-работодателя.
7. Находить клиентов.

Созданный образ профессионала в социальных сетях поможет Вам быстрее налаживать нужные контакты.

Развитие профессионального профиля в сети.

Развитие профессионального профиля в социальных сетях требует определенных навыков и практики.

Ниже приведено несколько простых принципов, которые помогут построить эту работу и избежать опасных ошибок.

1. **Узнайте о правилах PR-коммуникаций в Вашей компании.** Некоторые работодатели просят сотрудников воздержаться от упоминания работодателя в своем профиле либо согласовывать с PR-службой тексты публикаций на рабочую или общественно значимую тематику.

2. **Помните о коммерческой тайне, охране частной жизни и простой этике.** Потенциально опасные темы для публикаций — любая информация о поставщиках, клиентах, управленческих решениях, внутренних конфликтах, обсуждение каких-либо персон за их спинами.

3. **Избегайте дискуссий на заведомо конфликтные и скандальные темы** — политика, религия, гендерные стереотипы, так как это может быть истолковано не в Вашу пользу и в результате повредить и Вам, и компании, в которой Вы работаете.

4. Максимально подробно заполните свой профиль: фамилия и имя, название компании-работодателя, должность, прежние места работы, которые придают Вам профессиональный авторитет, если правила Вашей компании это позволяют.

Фото к профилю выберите качественное, в деловом стиле, либо нейтральное. Если Вы будете посещать деловые мероприятия, знакомые по соцсетям будут узнавать Вас по фотографии и подходить для офлайн-знакомства.

5. **Вступайте в значимые профессиональные сообщества** (профильные группы) в социальных сетях, чтобы участвовать в дискуссиях и оставлять комментарии по насущным вопросам. Общение в группах — действенный способ привлечь новых знакомых и подписчиков, работающих с Вами в одной отрасли, рекрутеров, журналистов.

6. **Делитесь на своей странице чем-то полезным по профессиональной тематике** — рассказывайте о книгах, которые прочитали, интересных докладах, которые услышали на деловых мероприятиях, собственным обобщенным опытом *но без подробностей, которые нарушают коммерческую тайну либо требования этики.*

7. **По возможности регистрируйтесь на самые значимые конференции** и иные тематические мероприятия, которые будут попадаться в социальных сетях. Это продолжение, развитие Ваших деловых связей (нетворкинг).

8. Прежде чем что-то опубликовать, постарайтесь взглянуть на этот текст или фото глазами Вашего руководителя, клиента или незнакомого лично, но очень уважаемого в Вашем профессиональном кругу коллеги.

Компьютерные технологии для популяризации профессиональной деятельности



Рисунок 4 - Компьютерные технологии для технолога швейного производства

Популяризация профессий технолога, швеи, портного с помощью:

- видеороликов, статей, размещённых на сайтах в компьютерной сети, в социальных сетях,
- на порталах «Ярмарка мастеров» [[Взгляд изнутри: швея. | Журнал Ярмарки Мастеров \(livemaster.ru\)](http://Взгляд изнутри: швея. | Журнал Ярмарки Мастеров (livemaster.ru))],
- вебинаров,
- мастер-классов.
- Проводятся выставки для интернет - торговли и retail.

Реализация дизайнерских вещей – поделок ручной работы с помощью интернет-технологий.

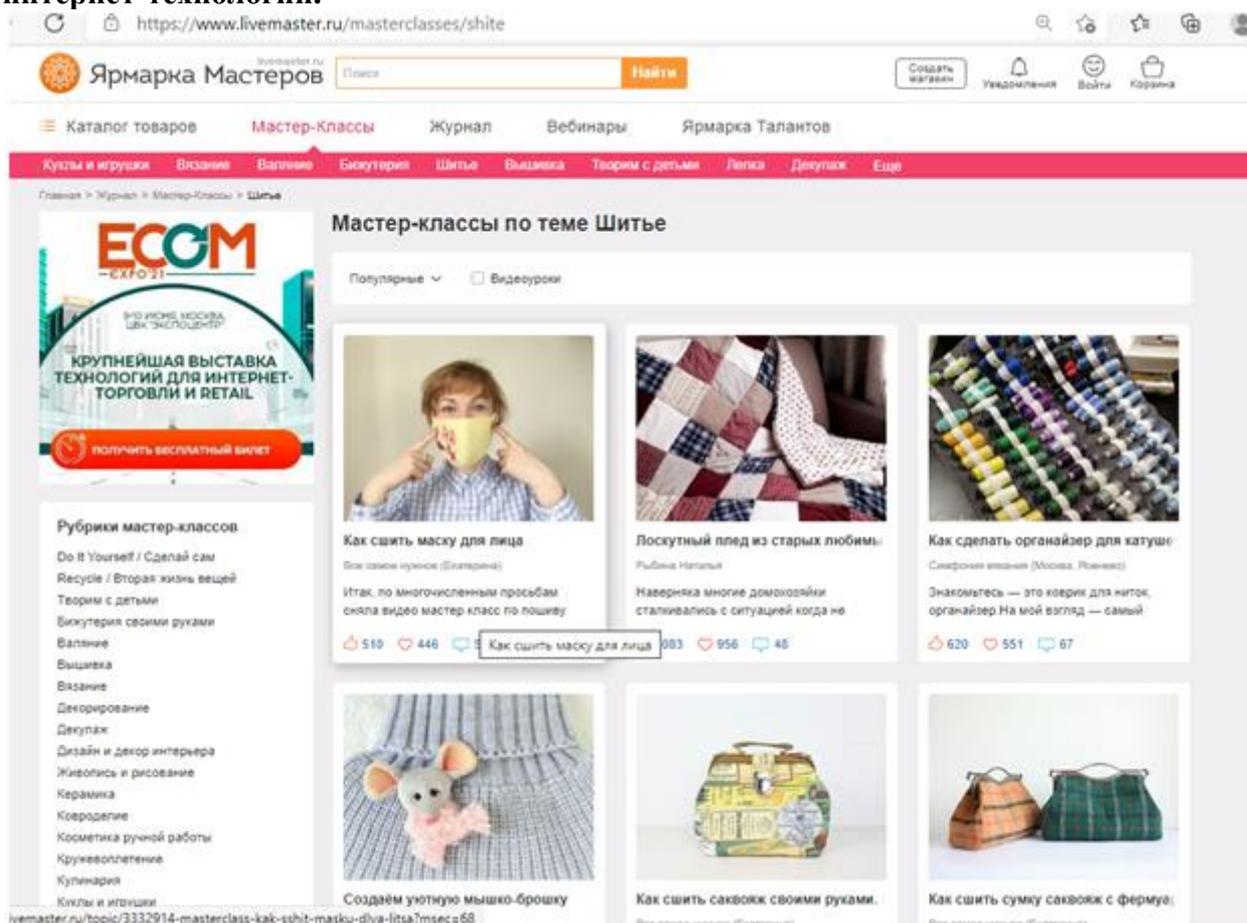


Рисунок 5 - Ярмарка Мастеров – Главная платформа handmade товаров и дизайнерских вещей ручной работы. (livemaster.ru)

Узнать о местах реализации уникальных, дизайнерских вещей легче, быстрее с помощью интернет-технологий: с помощью чатов, комментариев, отзывов.

Livemaster.ru — самая популярная площадка в интернете у мастеров из России. Ежемесячно сайт посещают более 8,5 млн человек, что обеспечивает мастерам высокий уровень продаж изделий, сделанных своими руками. Высоким спросом пользуются дизайнерские украшения, одежда и детские вещи. Ярмарка мастеров обладает следующими плюсами:

- даёт продавцу возможность бесплатно разместить в магазине до трех вещей;
- позволяет работать с постоянными клиентами через форму индивидуального заказа;
- регулярно проводит мастер-классы;
- подходит для ведения блога и раскрутки личного бренда в интернете;
- имеет собственную службу доставки.

Однако минусов у сайта тоже хватает. Самый существенный — стоимость продвижения бизнеса. Так, за размещение в магазине более трех вещей и оформление портфолио придётся платить от 99 до 8580 рублей каждый месяц.

Возможность реализации авторских изделий с помощью социальных сетей. Рассмотрим на примере широко используемой сети Instagram. Это приложение для обмена фотографиями и видеозаписями с элементами социальной сети, позволяющее снимать фотографии и видео, применять к ним фильтры, а также распространять их через свой сервис и ряд других социальных сетей.

Рекомендации для реализации авторских изделий с помощью социальных сетей.

1. Создать страницу в Инстаграм.
2. Оформляешь самым лучшим образом: фото профиля, название, цветовая гамма.
3. Делаете шапку, которая наиболее ярко и метко описывает твою уникальность. Это входит в оформление, но отмечается отдельно!
4. Делаете посты от души.
 - Рассказываешь то, чем **хочется поделиться**: личные вещи. Насколько? Это зависит от твоего желания открываться, блог может быть, как психологическая терапия, немало людей так делают. Лучше всего ориентироваться на каких-то крупных, зарекомендовавших себя адекватных блогеров, близких по духу
 - Пусть этот блог будет личным, где, в том числе, поднимаются проблемы людей с ограниченными возможностями в России (как некая взрывная часть блога, которая способствует притоку неравнодушных)
 - Показывай процесс создания картины, делись фишками, идеями, чем-то интересным для людей не специалистов. Что может заинтересовать людей в вышивании бисером?
 - Делай тематические картины, которые просят подписчики (их напрямую можно спрашивать, например, в «сториз, истории»).

5. **Продавай картины.** Выставляешь готовую картину, радуешься в посте, что она завершена и предлагаешь приобрести. Можно так и продавать, а можно создать страничку магазина и переводить людей туда. Так будет удобнее, чтобы люди из одного поста (где только одна картина) перешли на сайт с множеством картин и выбрали всё то, что им больше понравится (людям нужно давать выбор и предлагать покупать больше).

Очень важно раскрывать проблемы и поднимать темы, волнующие людей с ограниченными возможностями здоровья в России: эта тема нужна и будет воспринята в сети позитивно. Такая повестка актуальна и поддерживается крупными блогерами -

активистами, которые могут прорекламирровать блог *бесплатно*. Кооперация с такими людьми, со СМИ и прочими ресурсами дадут дополнительную лояльность к инвалидам, улучшат понимание и увеличат приток клиентов.

Как набирать подписчиков?

Доступная схема с минимумом вложений или без:

1. **Просто лайкать, комментировать и подписываться на людей**, подписанных на похожие блоги и странички. Не обязательно это с бисером связано, но и с бисером тоже. Скорее надо делать акцент на людей, которых интересует искусство: они готовы покупать сделанные своими руками вещи.

2. **Важно!** Замечательно, если лайк, комментарий, подписка искренние, а не для «галочки». Тогда пользователь захочет заглянуть к тебе и сделать какие-то действия в ответ.

3. **Коллаборации с блогерами**. Когда ты рассказываешь о них, а они о тебе. Это взаимная договоренность.

4. **Таргетированная реклама**. Это когда рекламный пост или «сториз» в Инстаграм запускается за деньги и показывается аудитории, по которой «настроена». Без знаний эту штуку делать нельзя. Нужны хотя бы небольшие знания и смекалка, чтобы не потратить деньги впустую. О таргетированной рекламе пишут статьи, книги, поэтому *тут* больше продолжать смысла не имеет. Но ее можно уже запускать, когда собралась небольшая база реальных подписчиков и есть активность в блоге, если несколько сотен человек.

5. **Самое главное:** должен быть продукт, который пора продавать.

Желание рукодельничать у женщин в крови. Редко кто не ловит себя на желании вышивать или вязать. Творчество – это необходимость. В современном быстром ритме жизни занятие любимым делом позволяет расслабиться и по-настоящему отдохнуть. А ещё отдать дань моде и сотворить красоту собственными ручками. В поисках любимого хобби не проходите мимо вышивки. Попробуйте, возможно, именно она станет любимым занятием и частью Вашего дохода.



Рисунок 6 – Картина автора статьи, вышитая бисером

Заключение.

Во время подготовки статьи изучено много интернет-сервисов с необходимой информацией. В дальнейшем автор надеется следовать советам, как грамотно выстраивать диалоги, писать комментарии в социальных сетях, чтобы быть интересным для собеседников и потенциальных работодателей, заказчиков.

Во время работы над статьёй стало понятно, что

– можно и полезно использовать социальные сети для профессионального развития, но этому тоже надо учиться,

– для общения в соцсетях необходимо применять полезные правила «информационной гигиены».

Цифровая доступность предполагает, что все пользуются информацией по-разному, и каждому пользователю должно быть удобно это делать.

Помимо всех положительных факторов и инноваций, которые принесли информационные технологии, нельзя не отметить и их негативные последствия, а, следовательно, думать, делать самостоятельные выводы, принимать решения перед тем, как нажимать на клавишу «Enter».

Хотелось бы отметить, что компьютер, цифровые технологии лишь инструмент, но не универсальное средство, способное заменить собой все направления учебной и производственной деятельности, заменить реальное общение.

Подводя итог всему выше изложенному, можно сделать следующий вывод: развитие цифровых технологий, социальных сетей, виртуального общения в учебный процесс, в профессиональную деятельность должно быть обоснованным и не заменяющим, а *дополняющим* фактором в системе современного образования, современного общения, как дружеского, товарищеского, так и делового, профессионального.

Список литературы:

1. Интернет-ресурсы для людей с ограниченными возможностями здоровья // Статья в интернет-издании. – Текст непосредственный с сайта – URL: https://bibliotaishet.ru/Dostupsreda/internet_sajty.pdf (дата обращения: 11.05.2021 г.).
2. Завражнов, В. В. Возможности использования технологий социальной работы при обучении использованию ИКТ людьми с ограниченными возможностями здоровья / В. В. Завражнов, С. М. Сметанина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 27 (131). — С. 753-755. — URL: <https://moluch.ru/archive/131/36675/> (дата обращения: 01.12.2021 г.).
3. Этика и «цифра»: этические проблемы цифровых технологий / Аналитический доклад, сайт новостей Центр CDTO, М., 2021 // URL: https://ethics.cdto.center/6_2 (дата обращения 1.12.2021 г.)
4. Портал для людей с ОВЗ и их семей, статья «Мир неограниченных возможностей: 6 современных цифровых технологий для людей с ОВЗ» / Статья, автор Анна Девятухина (27.11.2020 г.) – Текст: непосредственный с сайта // – URL: <https://labirint42.ru/novosti/v-rossii/mir-neogranichennyh-vozmozhnostey-6-sovremennyh-tsifrovyyh-tehnologiy-dlya-lyudey-s-ovz.html> (дата обращения 1.12.2021 г.)
5. Технологии неограниченных возможностей: как гаджеты помогают инвалидам / © РИА Новости / Статья, автор Владимир Астапкович. - Текст непосредственный 03.03.2020 – URL: <https://sn.ria.ru/20190409/1552487473.html> (дата обращения 1.12.2021 г.)
6. Кто работает в социальных сетях / Статья, автор: Владислав Селиванов, психолог и консультант по карьере портала «Поступи Онлайн» 21.03.2019– Текст: непосредственный // – URL: <https://postupi.online/journal/kem-stat/kto-rabotaet-v-socialnyh-setyah/> (дата обращения 11.06.2021 г.)
7. Интерактивное общение / Статья на сайте – Текст непосредственный // – URL: <https://vyuchit.work/samorazvitie/obshchestvo/interaktivnoe-obshhenie-eto.html> (дата обращения 10.06.2021 г.)
8. Социальные сети: возможности и угрозы для карьеры // Статья на сайте – Текст непосредственный // – URL: <https://www.dw.com/ru/> (дата обращения 10.06.2021 г.)

СЕКЦИЯ 2. ДОСТИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРИКЛАДНЫЕ, ОФИСНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УМНЫЙ ДОМ

*Балаян Георгий Артурович
ФКПОУ «ИвРТТИ» Минтруда России
Гордеев Александр Викторович, преподаватель*

Аннотация: умный дом является важной компонентой, которая связывает между собой устройства различные по назначению и функциям в единое целое. Под умным домом следует понимать систему датчиков, подключенных к системе АСУЗ, которая обеспечивает комфорт, охранную и пожарную безопасность и уменьшение потребления ресурсов в ходе эксплуатации здания. В простейшем случае она должна быть способна распознавать определенные ситуации, происходящие в помещении или его окрестностях, и определенным образом на них реагировать: изменять параметры дома или управлять параметрами другой системы по заранее заданным программным алгоритмам, заданным программистом, установщиком систем или пользователем. Умный дом представляет собой не просто набор интернет вещей, а совокупность устройств, работающих вместе как единое целое. [1]

Умный дом – помещение современного типа, организованное для комфортной жизни людей при помощи автоматизации и высокотехнологичных устройств - Автоматизированных Систем Управления Зданием (АСУЗ).

Разработка системы АСУЗ должна учитывать многие нюансы, например, система отопления не должна работать против системы охлаждения, а должна работать в зависимости от многих особенностей: текущей температуры, температуры окружающей среды, текущего времени, количества людей в помещении.

Закладка проводов при постройке или ремонте зданий и сооружений является наиболее перспективным направлением в области строительства. Система Умный дом представляет наиболее прогрессивную концепцию взаимодействия человека (жильцов) с жилым пространством, когда в автоматизированном режиме в соответствии с внешними и внутренними условиями задаются и отслеживаются режимы работы всех инженерных систем и электроприборов.

Проектирование системы

Одноплатный компьютер – это, чаще всего, промышленный компьютер, имеющий архитектуру сходную или идентичную обычному компьютеру, и запрограммированный для решения определенных задач. Эти решения должны быть защищены или очень компактны, поэтому все компоненты должны располагаться на одной плате. Одноплатный компьютер обычно имеет либо пассивное охлаждение, либо не имеет никакого, поскольку оно отсутствует за ненадобностью. К тому же такой компьютер имеет небольшие габариты устройства. Размеры устройства позволяют его монтировать практически в любом месте комнаты, не боясь, что он испортит дизайн помещения или займет слишком много места. Таким образом, одноплатный компьютер идеально подходит для изготовления устройств, решающих различные поставленные перед человеком задачи. Одноплатный компьютер может функционировать сколь угодно долго и позволит использовать задуманный проект значительное время, а за счет небольших габаритов и веса может быть использован даже в качестве главной платы портативного устройства, например, квадрокоптера.

Такая экономия с одной стороны делает всё устройство более компактным, с другой стороны, расширение возможностей (смена процессора или памяти) затруднено, так как эти компоненты napаяны на плату. Внешний вид одноплатного компьютера Raspberry PI представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Одноплатный компьютер Raspberry pi

В мире нового поколения большое значение имеет разработка и производство микропроцессоров и микроконтроллеров – устройств, работа которых подчиняется определенному алгоритму. Этот алгоритм задается программой, которая «зашивается» внутрь кристалла контроллера.

Применение современных микроконтроллеров в относительно слабо мощных вычислительных устройствах с широкими возможностями, построенных всего лишь на одной микросхеме, а не на большом количестве радиоэлементов, значительно снижает затраты на энергию, габаритные размеры и итоговую стоимость устройств, построенных на его базе. Они используются в:

- электронно-вычислительной технике: материнские платы ПК, контроллеры дисководов жестких и гибких дисков, CD и DVD приводов;
 - практически любой электронике и устройствах бытовой техники, в которых используются электронные системы управления какими-либо параметрами (стиральных машинах, микроволновых печах, посудомоечных машинах, телефонах и современных приборах);
 - устройствах промышленной автоматики – от программируемого реле до программируемого логического контроллера и системах управления станками (ЧПУ).
- [2]

Микроконтроллеры не заменяют одноплатные компьютеры и не составляют им конкуренцию. Они решают задачи разного уровня. Так, микроконтроллер служит для выполнения несложных арифметических операций и работает с относительно небольшим количеством данных (числа). Одноплатный компьютер же в состоянии эффективно работать с фотографиями и видео, в том числе видео высокой четкости, а также эффективно производит сложные математические операции. Одноплатный компьютер имеет большие габариты и потребляет больше электрической энергии. Микроконтроллер потребляет значительно меньше электрической энергии по сравнению с одноплатным компьютером и имеет меньшие габариты, но только одноплатный компьютер может работать с видео.[3] Поэтому при реализации системы Умный дом систему безопасности должен обеспечивать микроконтроллер, а систему видеонаблюдения и обмен данными с другими системами Умного дома – одноплатный компьютер. Внешний вид микроконтроллера ATMEGA 8 с «обвязкой» представлен на рисунке 2.

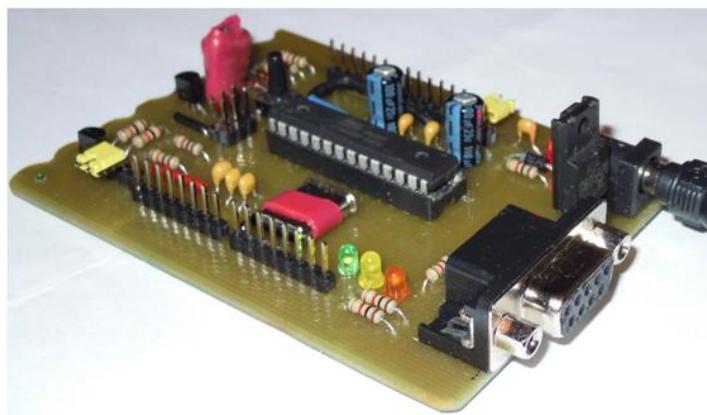


Рисунок 2 - Печатная плата на базе микроконтроллера ATMEGA 8

В ходе работы был спроектирован модуль системы Умный дом, отвечающий за безопасность. Структурная и принципиальная схемы устройства представлены на рисунках 3 и 4 соответственно.

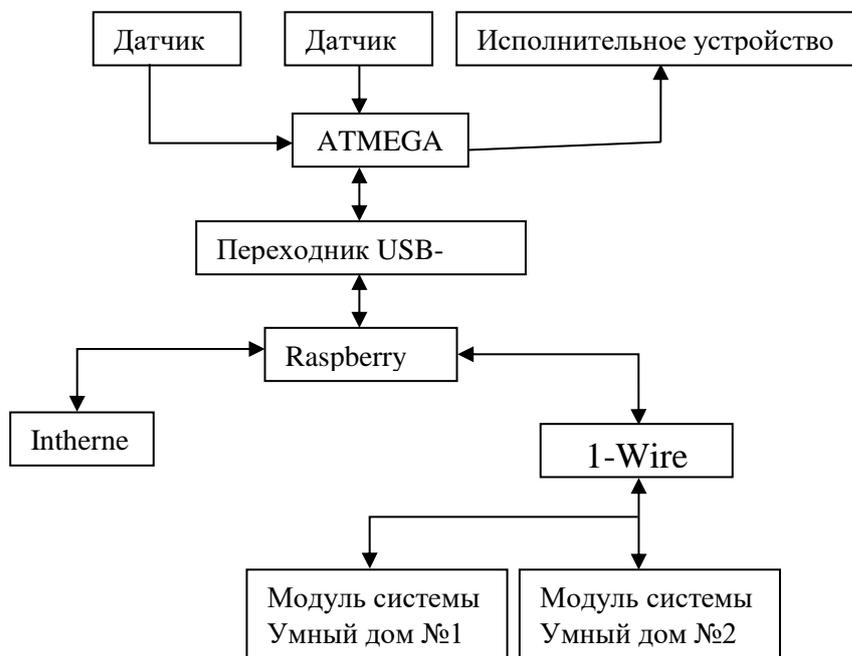


Рисунок 3 - Функциональная схема модуля системы умный дом на базе Raspberry pi и ATMEGA 8

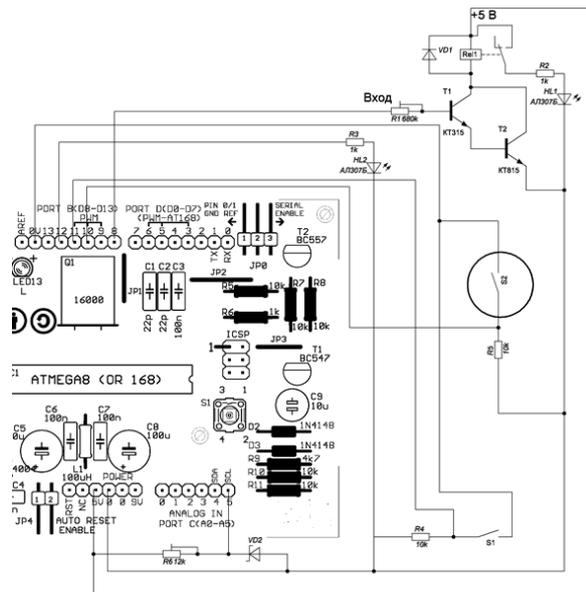


Рисунок 4 - Принципиальная схема платы для настройки и тестирования системы Умный дом

Часть программного код устройства, выполняющий тестовые измерения температуры, представлен ниже.

```
int ledpin=12; //светодиод, который загорается, когда происходит считывание показания температуры
int lm335=5; //разъем микросхемы
{
  double val = analogRead(lm335); //считывание данных
  Serial.print("Analog 0: ");
  Serial.print(int(val)); //получение значения с контакта A5. Функция analogRead,
  возвращает значение от 0 до 1023, причём 1023 соответствует величине опорного
  напряжения, задаваемого функцией analogReference и по умолчанию, составляющего
  5V
  double voltage = val*5.0/1024; //напряжение на датчике в Вольтах
  Serial.print(" : ");
  Serial.print(voltage);
  double temp = voltage*100 - 273.15; // перевод напряжения в градусы, а потом привести
  из градусов Кельвина в градусы Цельсия:
  Serial.print(" : ");
  Serial.println(temp);
  delay(100); //ПАУЗА, от нее зависит интенсивность считывания микроконтроллером
```

Результат работы программы представлен на рисунке 5. При помощи мультиметра были осуществлены замеры температуры. Они находились в пределах допуска (Мультиметр показал 26 градусов).

```
Analog 0: 614 : 3.00 : 26.65
Analog 0: 614 :
```

Рисунок 5 - Процесс измерения температуры

Проектирование, установку, настройку и обслуживание систем Умный дом реализовать неподготовленному в данной области покупателю не представляется возможным ввиду отсутствия ясной технической документации, закрытости стандартов и сложности настройки оборудования. Стоимость проектов велика и не по карману большинству населения. Применение одноплатных компьютеров позволяет решить эти проблемы.

Один из самых востребованных на настоящий момент модулей системы Умный дом – модуль сигнализации и контроля доступа. При помощи одноплатного компьютера реализована система видеонаблюдения, сохраняющая видео в сети Internet («Облако»). После подключения микроконтроллера и датчиков сигнализации, программирования одноплатного компьютера и микроконтроллера появилось еще одно назначение – охранять помещение. При подключении USB контроллера 1-Wire полученное устройство позволяет объединить его с модулями систем Умный дом промышленного образца, в том числе устройств, которые не были разработаны для данных систем.

Список литературы:

1. Smart Home Automation with Linux and Raspberry Pi / Steven Goodwin, Apress, 2018, 2 издание; 318с;
2. Programming the Raspberry Pi: Getting Started with Python / Simon Monk, изд. McGraw-Hill, 2018г;
3. Конспект лекций: Микропроцессоры, микропроцессорные системы и микроконтроллеры Новосибирск, 2018. 396 с.

СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ QR-КОДОВ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Лукьянов Антон Сергеевич
ФКПОУ «ОГЭКИ» Минтруда России
Макимова Александра Витальевна преподаватель*

Аннотация. Современный мир уже невозможно представить себе без существования маркировки товаров, а именно штрих-кодов. В данной статье

рассматривается понятие QR-кода, внешний вид и классификация. Также перечислены преимущества его использования и отличия от обычного штрих-кода. Описана история создания QR-кодов и их применение в сферах деятельности человека. В данной статье рассматривается анализ актуальности и востребованности такого вида представления информации как QR-коды.

Ключевые слова: QR-код, Технология QR-кодов, информация, матричный код, сканер.

Темпы развития общества постоянно увеличиваются, и также увеличивается объём информации, получаемый человеком ежедневно.

Современному человеку всё сложнее и сложнее становится жить среди всего этого информационного мусора, который ему навязывается в различных выплывающих окнах в интернете, в SMS-оповещениях, на рекламных плакатах. При этом человек страдает от недостатка достоверной систематизированной информации, а отыскивать её не позволяет постоянный недостаток свободного времени. Решить обозначенную проблему помогают QR-коды [1].

В современном мире QR-код уже не кажется чем-то новым и необычным. Но многие до сих пор не знают, что это и как работает. QR-код – изображение с матричным кодом быстрого реагирования, представляет собой чёрно-белый квадрат, в котором зашифрованы приложение или сайт, отрывающиеся при наведении на него камеры смартфона. Это существенно упрощает навигацию в Интернете, т.к. сканирование занимает намного меньше времени, чем ввод адреса веб-сайта. С одной стороны, он скрывает ненужную для определённого человека информацию, с другой, может содержать в себе относительно большое количество полезной информации для тех, кому она нужна, и позволяет экономить время на её поиске [2].

Заявленная тема является актуальной, так как в жизни мы все чаще встречаемся и пользуемся данными кодами. И с каждым днем области их применения расширяются.

Основная цель работы: изучение практического применения технологии кодирования QR-кодов, как быстрого способа передачи информации.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- проанализировать данные из различных информационных источников по теме;
- изучить теоретические и практические аспекты процесса кодирования информации;
- рассмотреть сервисы и программы создания QR-кода, приложения для его распознавания и области применения QR-кода;
- провести эмпирическое исследование актуального уровня знаний обучающихся колледжа-интерната по теме;
- проанализировать наиболее эффективные формы и методы применения QR – кода в жизнедеятельности человека, в том числе в процессе обучения слабослышащих студентов в колледже-интернате.

Гипотеза: Допустим, что QR – код это новый способ кодирования, с помощью которого можно легко и быстро находить нужную информацию, в том числе, если имеются сложности в восприятии информации.

Объект исследования: технология QR-кодирования.

Предмет исследования: формы и методы применения QR – кода в жизнедеятельности человека, в том числе в процессе обучения.

Методы исследования:

- теоретические: анализ научных данных по проблеме исследования;
- эмпирические: наблюдение, анализ, опрос, беседа;
- статистические: обработка результатов.

Теоретическая значимость исследования заключается в обобщении знаний по проблеме применения в жизнедеятельности человека технологии QR-кодирования и поиск эффективных способов ее решения.

Практическая значимость состоит в том, что впервые в колледже-интернате проведено эмпирическое исследование актуального уровня знаний обучающихся с особыми образовательными потребностями в сфере QR-кодирования и рассмотрены варианты практического использования данной технологии в обучении и социализации обучающихся с особыми образовательными потребностями.

Понятие «QR-код» зародилось в Японии в 1994 году. Компания «Denso-Wave», которая входила в состав крупной организации Toyota, нуждалась в необходимости разработки этих кодов. Компании требовалось хранить большой объем информации на небольшой площади поверхности, при этом сканированию не должны препятствовать поверхностные повреждения и частичные загрязнения кода. Изначально QR-код использовали исключительно в промышленных целях. В дальнейшем, область их применения была значительно расширена, заняв определенное место в нашей жизни [3].

QR-код (англ. Quick Response Code) — код быстрого отклика, предоставляющий информацию для быстрого ее распознавания с помощью камеры на смартфоне. Является двумерным представлением обычного штрих-кода, помещаемого практически на любую производимую продукцию. «QR» символизирует мгновенный доступ к информации, хранимой в коде. На первый взгляд может показаться, что QR-код не способен вместить в себя большое количество информации. Но на самом деле вместимость такого кода достаточно велика и зависит от того, в каком виде информацию в него хотят закодировать. В отличие от штрих-кода, позволяющего кодировать небольшой объём информации до 20–30 символов (обычно цифр), объём информации, зашифрованной в двумерную QR-матрицу значительно больше. В маленькую графическую картинку вмещаются:

- цифры - 7089 символов;
- цифры и буквы (включая кириллицу) - 4296 символов;
- двоичный код - 2953 байт;
- иероглифы - 1817 символов [1].

Это происходит потому, что информация считывается как по вертикали, так и по горизонтали. Поэтому его называют двумерным штрих-кодом. Преимущество QR-кода над обычным штрих-кодом заключается в том, что первый считывается гораздо быстрее. На матричном коде по краям можно увидеть 3 чёрных квадрата – это границы кода, а оставшийся четвёртый нужен для того, чтобы была возможность расшифровать код даже в неправильном положении.

Ещё одно преимущество заключается в лёгком создании QR-кода. Создатели QR-кода отказались от патентных прав и сделали технологию их создания и чтения доступной для всех. Именно поэтому в настоящее время он используется чаще, чем обычный штрих-код, т.к. требует меньше усилий для расшифровки и создания [3].

QR-коды бывают следующих видов:

1. Динамические.

С их помощью можно создать один код и регулярно добавлять новую нужную информацию. Благодаря им можно создать на одной странице меню ресторана, ввести контактные данные, заказать товар, оплатить покупку и т.д.

2. Статические.

Данные коды имеют одну функцию, их нельзя редактировать, в них размещается одна конкретная информация. Являются наиболее простыми для понимания мобильных пользователей.

3. QR-коды-невидимки.

Сотрудники университета Южной Дакоты придумали невидимые QR-коды. Отличие от видимых - для нанесения используются нано-чернила синего и зеленого цветов, видимые лишь в инфракрасном спектре. Коды-невидимки, будут использоваться в первую очередь, как средство борьбы с фальшивомонетчиками.

Создать QR-код не сложно. С учетом того, что эти коды не были лицензированы, каждый желающий может не только использовать, но и создавать их совершенно бесплатно. Для создания и продвижения QR-кодов имеется множество сервисов и программ. Коды сохраняются в виде графического изображения форматах (JPEG, PNG или TIFF), можно распечатать, вставить в документ, отправить по электронной почте, опубликовать в сети интернет [4].

Алгоритм создания кода одинаков для всех сервисов:

– Задайте, что именно вы хотите закодировать в QR-код: URL, текст, телефонный номер, Sms и т. д. От данного выбора зависит, что программа-сканер вашего телефона будет делать с полученной информацией после сканирования: открывать браузер, звонить, или открывать программу редактирования сообщений.

– Введите данные.

– Сгенерируйте код нужного размера и цвета.

Сервисы, с помощью которых можно создавать QR-коды:

– qrcoder.ru

– qrcc.ru

– qr-code-generator.com – этот сервис позволяет генерировать динамические QR-коды, которые можно изменять в любое время.

– qrmania.ru - здесь можно создать цветной QR-код и сразу заказать его печать на футболке, сумке, значке или магните.

– creambee.ru - можно создать цветной QR-код или с градиентом, с логотипом или картинкой-фоном [5].

Для распознавания QR кодов разработано множество программ и различных сервисов. Распознавать коды можно следующим образом:

– С помощью камеры мобильного телефона и программы, установленной на него;

– С помощью WEB камеры и программного обеспечения обычного компьютера/ноутбука;

– С помощью онлайн сервиса или программы, в которую можно загрузить графическое изображение, содержащее код или указать ссылку на страничку с кодом.

Во всех существующих программах, которые считывают и декодируют QR коды, реализован алгоритм обнаружения QR кода на изображении, полученном с камеры. Затем реализована стандартная процедура декодирования информации из QR-кода. Программы для декодирования:

– сканер кодов QR Extreme;

– сканер QR-и штрих-кодов QR Code Scanner;

– считыватель и сканер QR-кодов-QR-сканер Simple Design Ltd;

– сканер QR-и штрих-кодов TeaCapps и др. [5].

Сферы применения QR- кода

Транспортная инфраструктура. QR-коды обеспечивают пассажиров актуальной информацией, которая может меняться по мере необходимости, т.к. в коде может располагаться ссылка на страницу интернет-сайта с последней информацией о маршруте. Коды наносят на удобные для считывания места, на вокзалах, в аэропортах, автобусных станциях, транспортных компаниях и т.д.

QR-коды обходятся дешевле информационных табло и предоставляют в разы большее количество информации. QR-код нанесенный на билет, может содержать

информацию о транспортной компании, маршруте следования и цене. Помимо QR-кодов, используемых для информирования пассажиров, появляются решения, позволяющие избавиться от бумажных билетов вообще. Для этого достаточно виртуально купить билет, к примеру, со счета мобильного телефона – отправив SMS. А персонализированный QR-код на экране вашего смартфона дать считать контроллеру, экономия материалов для изготовления билетов.

Туризм - памятники истории, произведения искусства и достопримечательности. В городах включенных в туристические маршруты коды размещаются на памятниках истории и достопримечательностях, информационные таблички в музеях, устанавливают около различных достопримечательностей и исторических зданий.

QR-коды в кафе и ресторанах. При помощи отсканированного QR-кода ресторана или кафе на мобильной странице сервиса Google, можно узнать отзывы и обзоры и посмотреть необходимую информацию, QR-меню. На входе кафе можно отсканировать QR-код меню и не ждать, пока официант его принесет [2].

QR-коды в прессе. Присутствие на страницах журналов и газет QR-кодов дает владельцам смартфонов и планшетов возможность получить гораздо больше информации, чем напечатано в издании. При цитировании интернет ресурсов, если указать ссылку не электронным адресом, а посредством QR-кода, читателю будет намного удобней осуществить переход. Можно увеличить число посетителей сайта электронного издания, если опубликовать ссылку на статью в виде QR-кода.

QR-коды в рекламе. Магазины используют QR код для привлечения клиентов. Например, флайеры с QR от магазина раздаются прохожим и, прочитавшим информацию в QR коде при предоставлении в магазине выдается скидка. Для экономии времени, можно заказать вещь, которую он собирался купить, а к его приходу с работы ему уже доставят ее.

Мобильные платежи с помощью QR – кодов. Внедрение этой технологии не требует больших затрат. Кроме того, QR-коды поддерживает большинство современных смартфонов. Процедура оплаты товаров и услуг через коды QR проста: владелец мобильного устройства скачивает специальную программу, к которой привязывает данные своей банковской карты. Чтобы оплатить товар в торговой точке, имеющей терминал для считывания кодов, необходимо всего лишь сформировать QR-код в программе и предъявить его на кассе. Очень важно, для торговых точек прием оплаты с помощью QR-кодов достаточно выгоден: не требуется приобретение дорогостоящего оборудования (терминалы предоставляются бесплатно). Кроме того, комиссии за проведение таких платежей не взимаются.

Не так давно в нашу жизнь вошли новые купюры номиналом 200 и 2000 рублей. На лицевой стороне каждой банкноты есть QR-код, считав который, можно прочитать на сайте Банка России о художественном оформлении банкнот и их защите [2].

В образовании QR-коды также набирают популярность. Их можно использовать в учебной, игровой, проектной, внеурочной деятельности, организовывать пространства, создавать библиотеки.

В учебной деятельности можно создать различного рода справочные материалы, подсказки, ответы, тесты. В игровой деятельности очень популярны в наше время различного рода квесты, в которых QR-коды могут выступать как задания для прохождения квеста, так и указателями направления движения.

Эмпирическое исследование актуального уровня знаний в сфере QR-кодирования обучающихся колледжа-интерната, проводилось в несколько этапов, в основу выделения которых была положена система организационно-методических средств и принципов исследования.

Первый этап заключался в подборке групп для исследования - на выбор групп влияло, на каком курсе обучаются студенты. Для сравнения в исследовании

участвовали 5 групп разных курсов обучения, разных специальностей (30 обучающихся колледжа-интерната).

Вторым этапом стало само эмпирическое исследование, а именно проведение опроса в группах обучающихся. Перед проведением опроса был проведен краткий инструктаж о правилах выполнения.

Третий этап стал обобщающим и итоговым. Был проведен анализ ответов студентов на каждый вопрос, а типичные ответы были сгруппированы. Проведя математическую обработку и рассчитав всё в процентном соотношении, удалось выявить актуальный уровень сформированности знаний обучающихся колледжа-интерната. Результаты анкетирования представлены в приложении 1, 2.

Таким образом, проанализировав полученные ответы, можно сказать, что многие студенты знают, что это за загадочный квадратик с QR-кодом и видели его в разных местах, однако значительная часть опрашиваемых не умеют им пользоваться, так как не знают, как пользоваться программой для считывания QR-кода.

Работая в рамках данной темы, рассмотрев различные варианты применения технологии QR-кодов и многочисленные приложения, мы пришли к выводу о целесообразности и эффективности применения технологии QR-кодов в нашем учебном заведении для обучающихся с особыми образовательными потребностями. Как один из возможных вариантов – кодирование информации для обучающихся с нарушением слуха.

Для апробации данной технологии был записан видеоролик для слабослышащих студентов, сопровождаемый сурдопереводом, приуроченный к мероприятиям, связанным с Днем борьбы со СПИДом. Данный видеоматериал размещен на Youtube канале колледжа-интерната. Ссылку на видео закодировали с помощью QR-кода, который разместили в студенческой группе «ОГЭКИ», в социальной сети ВКонтакте. Слабослышащие обучающиеся колледжа-интерната, таким образом, получили возможность беспрепятственного и свободного доступа к постоянно обновляющейся информации и процессу коммуникации в целом.

Работа в данном направлении будет продолжена на различных этапах образовательно-реабилитационного процесса, а также в процессе социализации обучающихся с нарушением слуха и других нозологий.

Таким образом, QR-коды глубоко вошли в нашу повседневную жизнь. QR - код – это новый способ кодирования, с помощью которого можно легко и быстро находить нужную информацию. QR-код можно использовать в различных сферах общественной жизни, в том числе и в образовании, реабилитации и социализации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(основное)

Содержание опроса обучающихся колледжа-интерната

Таблица 1 – Содержание опроса обучающихся колледжа-интерната

№п/п	Вопрос
1.	Что такое QR-код?
2.	Где можно увидеть QR код?
3.	Где в современной жизни применяется QR-код?
4.	Вы используете QR-код в жизни?
5.	Как пользоваться программой для считывания QR-кода?

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(основное)

Результаты опроса обучающихся колледжа-интерната



Рисунок 1 – Варианты ответов обучающихся



Рисунок 2 – Сферы применения QR-кода



Рисунок 3 – Сферы использования QR-кода



Рисунок 4 – Применение QR-кода



Рисунок 5 – Варианты практического применения технологии QR-кода

Список литературы:

1. Wikipedia — свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/QR-код> - [дата обращения: 25.11.2021].
2. Электронная книга о QR-кодах. // Полное руководство по маркетингу с применением QR-кодов: - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.qr-code-generator.com/qr-code-marketing>.
3. Технология QR-кодов // Технические характеристики QR-кодов: <http://qr--code.creambee.ru/blog/post/qr-specification/>. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [code.creambee.ru/blog/post/qr-specification/](http://qr--code.creambee.ru/blog/post/qr-specification/).
4. Технология QR-кодов // Нестандартные QR-коды — создание и считывание: qr-code.creambee.ru/blog/post/create-nonstandard-qr-code/.
5. Сайт создания qr-кодов: - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://qrcoder.ru/>

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТИФЛОТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНО – РЕАБИЛИТАЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ

*Князева Алена Витальевна, Кондрашов Данил Витальевич
ФКПОУ «ОГЭКИ» Минтруда России
Малахова Вера Владимировна преподаватель*

Аннотация. Приоритетными инструментами преодоления проблем информационного обмена становятся компьютерные технологии, адаптированные для незрячих и слабовидящих, - компьютерные тифлотехнологии. Одной из основных функций тифлотехники является создание для незрячего человека возможностей получения более полной информации о мире, в котором он живет, и использование ее для адаптации к окружающему, для самостоятельной жизни в обществе.

При получении профессионального образования лицами с нарушениями зрения с применением дистанционных образовательных технологий, определяющее значение имеет доступ к информации в учебном процессе. Приоритетными инструментами преодоления проблем информационного обмена становятся компьютерные технологии, адаптированные для незрячих и слабовидящих, - компьютерные тифлотехнологии.

Обучение по профессиям/специальностям среднего профессионального образования, профессионального обучения обучающихся с нарушением зрения - чрезвычайно сложный и всесторонний процесс.

Отсутствие возможности использования зрительного анализатора, сложности визуального восприятия учебной информации с помощью остаточного зрения и формирования верных представлений об объектах и явлениях определяет необходимость ввода в учебный процесс коррекционно- педагогической работы.

Необходимым условием успешности образовательной и дальнейшей профессиональной деятельности незрячих и слабовидящих является возможность свободного оперативного информационного обмена, а, следовательно, и освоение компьютерных тифлотехнологий как инструмента его обеспечения.

Современные тифлоинформационные технологии, которые позволяют незрячим и слабовидящим пользоваться обычной компьютерной и мобильной техникой. Он включает комплекс мероприятий, направленных на повышение эффективности применения тифлоинформационных технологий в интересах разносторонней реабилитации и инклюзии инвалидов по зрению.

Целью данной работы является обобщение опыта применения современных тифлоинформационных технологий в профессиональной реабилитации инвалидов по зрению в колледже-интернате.

Были поставлены задачи:

- проанализировать способы получения актуальных навыков в сфере тифлоинформационных технологий инвалидами по зрению;
- обобщить варианты применения тифлоинформационных технологий в процессе профессионального обучения и профессиональной реабилитации;
- повысить информированность участников образовательного процесса о специфике восприятия информации инвалидов по зрению и проблемах доступа инвалидов по зрению к электронным ресурсам и сервисам.

Методы исследования:

- теоретические: анализ научных данных по проблеме исследования;
- эмпирические: наблюдение, анализ, опрос, беседа;
- статистические: обработка результатов.

Теоретическая значимость исследования заключается в систематизации знаний по проблеме использования компьютерных тифлотехнологий в образовательно – реабилитационном процессе.

Практическая значимость исследования состоит в том, что проведено практическое обобщение и анализ вариантов применения современных тифлоинформационных технологий в профессиональной реабилитации инвалидов по зрению в колледже-интернате, а также рассмотрены практические аспекты решения данной проблемы.

Тифлотехнологии - общее название комплекса средств, обеспечивающих незрячим и слабовидящим людям возможность самостоятельного использования обычного персонального компьютера и программ общего назначения. Конкретная реализация компьютерных тифлотехнологий в виде программ и программно-аппаратных комплексов, а также специальных устройств вывода компьютерной информации носит название компьютерных тифлосредств. На данный период времени эти средства стремительно развиваются и внедряются. Ниже рассматриваются тенденции, ясно обозначившиеся в развитии библиотечно- информационного обслуживания людей с проблемами зрения.

Основные задачи тифлотехники заключаются в следующем [1]:

1. Уменьшить ограничения в ориентировке слепых в окружающем их пространстве, вызванные полной или частичной утратой зрения.
2. Создать необходимые технические условия для разностороннего развития, получения общего, политехнического и профессионального образования, дальнейшего повышения культурного уровня слепых.
3. Расширить возможности применения труда слепых в современном механизированном производстве.

4. Сделать труд слепых экономически эффективным и высокопроизводительным.

5. Облегчить ориентировку слепых в быту, создать возможности рациональной организации досуга и культурного отдыха.

Письменность на основе шрифта Брайля стала важнейшим инструментом интеллектуальной деятельности незрячих. Обеспечивая возможность записи/чтения различной информации (включая математические выкладки, химические формулы и др.) и удовлетворяя тем самым внутренние потребности интеллектуального процесса слепых, она предоставила им возможность заниматься интеллектуальным трудом. Однако система Брайля, являясь альтернативной, предназначенной специально для слепых формой представления информации, не может обеспечить эффективное выполнение второй обозначенной нами функции — информационного обмена с общественной средой.

В колледже-интернате большое внимание уделяется подготовке незрячих студентов к работе с различными компьютерными тифлотехнологиями. Современный уровень компьютерной техники и программного обеспечения позволяет привлечь лиц с ограничениями по зрению к процессу всеобщего компьютерного обучения. Овладение навыками пользования компьютером и использование компьютера поможет более успешно решить проблему интеграции инвалидов по зрению в современном обществе с одной стороны, а с другой - создаст благоприятные условия для осуществления эффективного сотрудничества между незрячими и зрячими специалистами. Компьютер для обучающегося является не только современным рабочим инструментом, но и средством перевода информации в доступную для незрячего человека форму без каких-либо посредников.

Все средства специального тифлотехнического назначения можно разделить на учебные и технические средства. В учебную тифлотехнику входят устройства, дающие возможность обогатить содержание, а также методы обучения слабовидящих незрячих студентов.

Учебная тифлотехника способствует совершенствованию содержания и методов обучения, оптимизации учебного процесса, а также производственной подготовки незрячих.

Особенности работы на персональном компьютере (далее – ПК) без использования зрения показывает, чем процесс работы незрячего пользователя ПК отличается от работы человека с нормальным зрением, какие объективные трудности эти отличия порождают, и какие знания и навыки помогают такие трудности преодолевать. Не станем скрывать, что задачу этого раздела мы видим также и в том, чтобы доказать вам, что для эффективной работы незрячему пользователю ПК требуется больше знаний и навыков чем зрячему[1].

Технология графического интерфейса Windows, используемого людьми с нормальным зрением, основана на том, что изображение на экране служит информационной моделью рабочей ситуации. Имея возможность охватить взглядом весь экран, пользователь получает целостное представление о рабочей ситуации и возможность управлять ею с помощью единообразных манипуляций мышью. При этом прямой визуальный доступ обеспечивает наглядное представление и выделение наиболее значимой информации путем ее структурирования на экране посредством взаиморасположения соответствующих видимых элементов, выделений с помощью цвета и рамок и т. д. Интерфейс же, обеспечиваемый с помощью компьютерных тифлотехнологий, имеет существенные отличия.

Для невизуального вывода компьютерной информации используются синтезаторы речи (программы, преобразующие текстовую информацию в речь) и брайлевские дисплеи (устройства, представляющие собой строку, на которую

выводится текст шрифтом Брайля). Эти средства предопределяют последовательный и линейный характер получения информации. Они не могут обеспечить одномоментное воспроизведение всего объёма информации, предоставляемой пользователю с нормальным зрением на экране. Поэтому для обеспечения эффективного невизуального интерфейса с компьютером применяется специальная организация информационного потока, позволяющая получать необходимую информацию о рабочем процессе на основе ряда последовательных локальных сообщений, выводимых на брайлевский дисплей или синтезатор речи. Эту функцию выполняет программа экранного доступа, которая является центральным звеном системы компьютерных тифлосредств и осуществляет передачу информации между операционной системой и прикладными программами, с одной стороны, и средствами рельефно-точечного и/или речевого вывода, с другой, обеспечивая как управление этими средствами, так и содержательное формирование информационного потока, создающее условия для эффективной работы без использования зрения (например, при работе с меню автоматически выделяется информация о текущем элементе). При этом информационная модель рабочей ситуации не имеет материального носителя и существуя только в представлении пользователя.

Существенные отличия в рабочий процесс незрячего пользователя также вносит невозможность полноценного применения мыши, основным рабочим инструментом в этом случае становится клавиатура, и управление компьютером осуществляется с помощью довольно большого количества различных клавиатурных команд.

Так, например, при перемещении по тексту в зависимости от введённой команды прочитывается текстовая единица, на которую произошло перемещение (символ, слово, строка, абзац), при перемещении по списку – новый текущий элемент списка и т. д. Кроме автоматического чтения, в JAWS предусмотрены специальные команды чтения, которые предназначены не для воздействия на рабочую ситуацию, а для получения информации о ней (чтение заголовка активного окна, чтение текста диалога и т. п.). Эти команды дают пользователю дополнительные возможности для ориентации в рабочей среде.

Обозначенные принципиальные отличия в рабочем процессе не только изменяют технические приёмы работы, но и порождают потребность незрячих пользователей в более глубоких представлениях о рабочем процессе. При использовании тифлосредств интуитивно понятный графический интерфейс Windows становится значительно менее наглядным. Для эффективной работы в условиях зрительной недостаточности необходимо иметь четкое представление о возможностях управления рабочим процессом и алгоритме достижения поставленной цели. При нормальном зрении пользователь видит на экране возможные элементы управления, выстраивать рабочий процесс помогают панели инструментов, "всплывающие" подсказки и т. п. Незрячий же пользователь автоматически эту информацию не получает, для доступа к ней требуются специальные действия, о которых пользователь должен знать.

При этом возможности самообразования в компьютерной области у незрячих пользователей значительно уже чем у других. Большая часть учебной литературы по компьютерным вопросам, адресованной массовому пользователю, по своему содержанию малоприспособлена для незрячих (нередко изложение материала строится на основе действий мыши даже без описания общей логической структуры работы программ и их управления), а специальных пособий, разработанных с учетом тифлоспецифики, имеется очень мало. Всё это определяет необходимость усвоения целостной системы знаний и навыков, включающей как общую информационную культуру, так и специальную часть, связанную с использованием тифлосредств [1,2].

Одним из технических средств, используемый в процессе обучения незрячих студентов является брайлевский дисплей. Брайлевский дисплей – представляет собой ключевое средство реабилитации незрячих и слепоглухих людей. Десятки компаний по

всему миру производят его различные вариации с самым разным количеством клеток, возможностями интеграции с электронными устройствами и другими особенностями работы.

Брайлевский дисплей - это электро-механическое устройство, предназначенное для незрячих пользователей ПК, владеющих азбукой Брайля. Это устройство имеет ряд ячеек-модулей в виде строки, на которые последовательно выводится компьютерная информация в виде рельефно-точечного шрифта Брайля.

Дисплеи Брайля чаще всего используют совместно с программой экранного доступа, это позволяет выводить на дисплей не только текстовую информацию но и сообщения системы, т.е. на дисплей Брайля выводится вся информация о выполняемых действиях пользователя при работе с различными приложениями. Каждая ячейка-модуль дисплея снабжена дополнительными специальными кнопками, нажатие на которые может заменять, например, щелчки стандартной компьютерной мыши для активации соответствующего пункта меню. На внешней панели присутствуют также дополнительные элементы управления и навигации: прокрутка строк, абзацев, страниц и т.д.

Брайлевский дисплей нельзя рассматривать как самостоятельное средство реабилитации. Это скорее как монитор для зрячего человека. Дисплей, как и синтезатор речи, применяется только в сочетании с программой экранного доступа. И многое зависит ещё от умения человека пользоваться этой программой, как и в целом, от его компьютерной грамотности [3].

Развитие компьютерных технологий открыло уникальные перспективы для незрячих людей по предоставлению им информации. Используя специальную тифлотехнику, незрячие студенты могут выполнять такие задания, как:

- создавать и обрабатывать тексты;
- читать плоскочечную литературу;
- переводить обычные тексты в тексты на языке Брайль;
- пользоваться различными базами данных, электронной информацией и

Интернетом и др.

Это даёт возможность незрячим обучающимся получить специальность бухгалтера, юриста, менеджера и др. Современные компьютерные тифлоинформационные технологии могут служить эффективным инструментом решения этих проблем, обеспечивая полноценное участие незрячих и слабовидящих в образовательно-реабилитационном процессе.

Особую актуальность использование тифлотехнологий приобретает в процессе профессионального образования и в дальнейшей профессиональной деятельности. Без их применения, важнейшие механизмы социализации и обеспечения независимой жизни инвалидов по зрению, становятся недоступными.

Таким образом, в современных условиях внедрение компьютерных тифлотехнологий является важнейшим фактором успешного обучения лиц с нарушениями зрения, что способствует развитию самостоятельности и активности обучающихся данной нозологической группы, особенно в той части учебной программы, которая касается отработки практических навыков профессиональной деятельности.

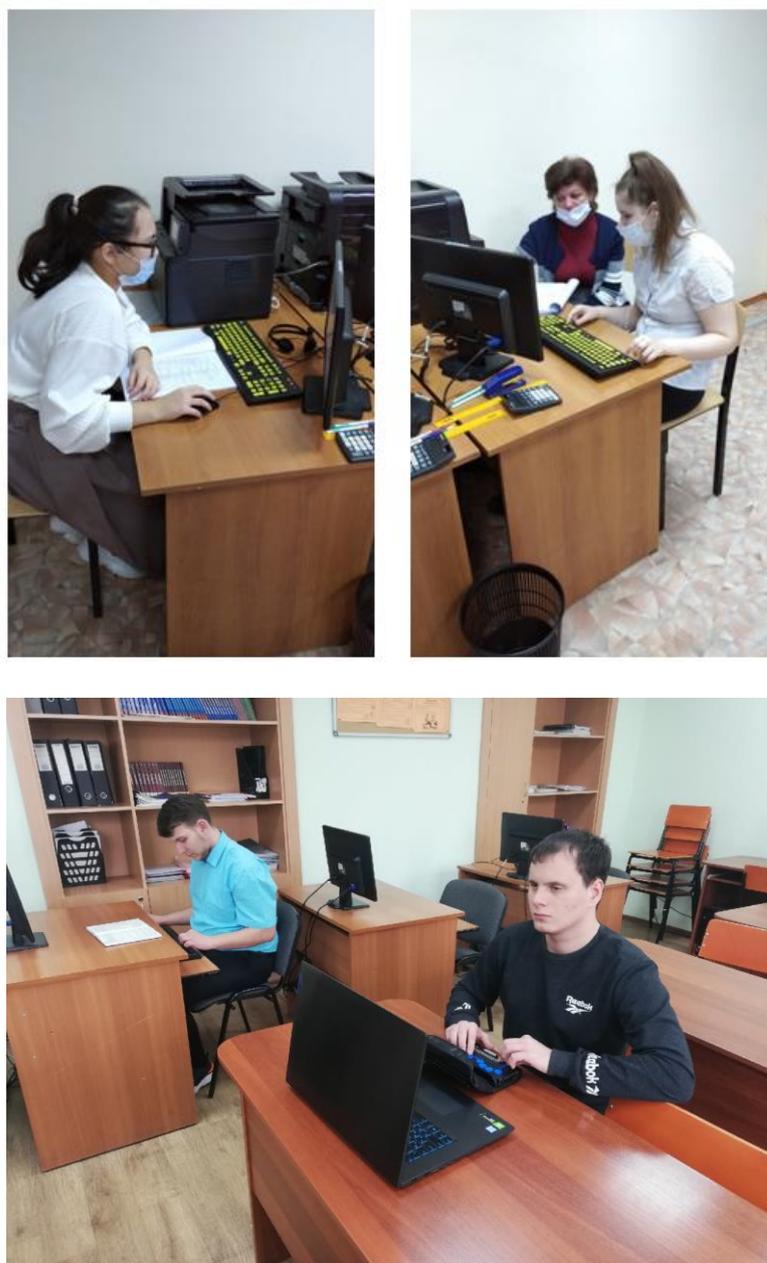


Рисунок 1 - Фотографии обучающихся в образовательно-реабилитационном процессе

Список литературы:

1. Елфимова Г.С. Цифровые технологии в книгоиздании и библиотечном обслуживании незрячих. – М.: Российская гос. б-ка для слепых, 2015. – 100 с.
2. Васильева Л. Н. Новые информационные технологии как инструмент совершенствования обслуживания пользователей с проблемами зрения. // Васильева Л. Н. Обслуживание пользователей в современной библиотеке для слепых – М.: Российская гос. б-ка для слепых, 2014. – 190 с.
3. Захарова Е. В. Современный читатель Российской государственной библиотеки для слепых . — М.: Рос. гос. б-ка для слепых, 2014. — 72 с

ЭВОЛЮЦИЯ АЛГОРИТМОВ ПОИСКОВЫХ СИСТЕМ: ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ

*Сумская Мила Евгеньевна
ФКПОУ «НТТИ» Минтруда России
Нефедова Людмила Петровна, преподаватель*

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные алгоритмы поисковых систем, эффективно применяемые для выдачи релевантных ссылок поискового запроса. Выполнен обзор подхода к реализации поиска разными поисковыми системами, описаны актуальные методики ранжирования наиболее популярных поисковых комплексов

Задачи статьи - расширение знаний:

- области профессиональных интересов будущего IT-специалиста
- о современных информационных технологиях;
- об алгоритмических и математических методах поиска информации в сети Интернет;
- об усовершенствовании подхода поиска «по смыслу».

Первым чудом из современных чудес света можно считать Интернет как таковой, с его возможностями всеобщей коммуникации. Вторым - поисковые системы, предоставившие Homo Sapiens неограниченный и мгновенный доступ к информации. К экрану со строчкой поиска подсели домохозяйка, ищущая уютг подешевле, и выпускник колледжа в надежде найти работу автомеханика. Возник феномен тотальной востребованности поисковых систем.

Поиск информации в сети Интернет выполняется с помощью специальных поисковых систем, программ «поисковиков», таких как Яндекс, Google и прочие. Поисковая система (далее ПС) - это компьютерная система, предназначенная для поиска информации. ПС отвечает на вопросы пользователя, находя нужные документы (сайты) в Интернете. Главная ее цель – предоставить пользователю максимально точный ответ. Поисковая система сейчас не просто показывает пользователю максимально точный ответ на его запрос, но и пытается его понять.

По методам поиска и обслуживания разделяют **четыре типа поисковых систем**: системы, использующие поисковых роботов, системы, управляемые человеком, гибридные системы и мета-системы. В архитектуру поисковой системы обычно входят:

поисковый робот, собирающий информацию с сайтов сети Интернет или из других документов;

индексатор, обеспечивающий быстрый поиск по накопленной информации;

поисковик — графический интерфейс для работы пользователя.

Первой компьютерной программой для поиска в Интернете была программа Арчи (англ. archie — архив без буквы «в») – 1990г. В 1993 году создана система поиска Wandex. На тот момент существовало всего лишь 623 веб-сайта. 1997 год – создана ПС Яндекс, 1998 год – Google. Для поиска использовали текстовые соответствия в заголовках. Сейчас только наиболее популярных 16 ПС и неисчислимо количество сайтов.

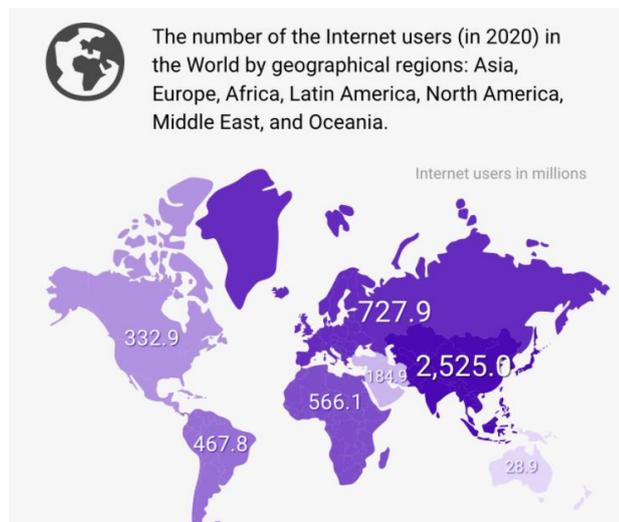


Рисунок 1 - Количество пользователей сети Интернет в мире по данным исследовательской маркетинговой компании Internet World Stats

Поиск по всему Интернету не выполняется в режиме реального времени. Поиск и выдача выполняется с использованием специальных алгоритмов - алгоритмов ранжирования.

Ранжирование — сортировка сайтов в **поисковой** выдаче, применяемая в **поисковых** системах. Существует множество факторов для **ранжирования**, среди которых можно отметить рейтинг сайта, количество и качество внешних ссылок, релевантность текста к **поисковому** запросу, на основании которых **поисковая** система формирует список сайтов в **поисковой** выдаче. **Ранжирование** информации выполняется по убыванию важности (то есть частоты формируемых поисковых запросов) присваиванием запрашиваемой информации (фактически содержимому по URL-адресу страницы с искомым материалом) числа 1, 2, ..., n.

Именно от ранжирования зависит качество ответа, а именно то, на сколько ПС может показать пользователю нужный и ожидаемый результат. Формулы ранжирования строятся автоматически с помощью машинного обучения, постоянно совершенствуются. Каждая поисковая системы применяет свои алгоритмы ранжирования, поэтому пользователь может получить разные ссылки, используя разные поисковые системы.

Поисковый робот [1] («веб-паук», бот) — программа, и предназначенная для перебора страниц (документов) Интернета с целью занесения информации о них в базу данных поисковика. Поисковые системы обычно используют несколько роботов — основной индексирующий и быстрый для оперативного индексирования. После перезагрузки поисковой базы найденные страницы становятся доступны к поисковой выдаче.

Таким образом, поисковые машины выбирают ресурсы наиболее соответствующие ключевым словам пользователя и убирают сайты, которые не нужны пользователю или ресурсы с ошибками в оптимизации (некачественный контент, нет уникальности и т. д.). При этом алгоритмы анализируют содержание сайта и принимают решение — соответствует ли ресурс запросу пользователя или нет. В зависимости от этого они присваивают позицию в выдаче. Чем ближе ресурс к топу поисковой выдачи, тем больше у него просмотров.

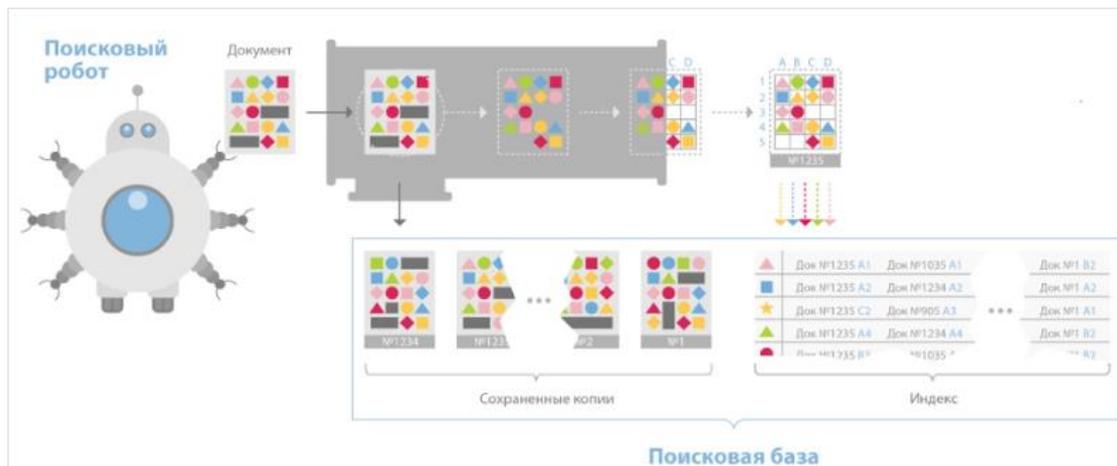


Рисунок 2 - Схема формирования поисковой базы

В мире написаны сотни поисковых систем, тысячи функций поиска. За последние годы поменялись не алгоритмы и не структуры данных, не математические модели, а поменялась парадигма использования систем. Люди не только «думают словами», но и «ищут словами». В ответе системы они ожидают увидеть слово, набранное в строке запроса. Мечты 60-х – 80-х об итеративном уточнении запросов, о понимании естественного языка, о поиске по смыслу, о генерации связного ответа на вопрос выдерживают сейчас жестокое испытание реальностью.

Основная формула поисковой системы: **Поисковая система = Алгоритм + Структура данных** [2].

Как и любая программа, поисковая система оперирует со структурами данных и исполняет алгоритм. Разнообразие алгоритмов не очень велико. Не считая квантовых компьютеров, обещающих волшебный прорыв в «алгоритмической сложности» поиска, используется **четыре класса поисковых алгоритмов**.

Три алгоритма из четырех требуют «индексирования», предварительной обработки документов, при котором создается вспомогательный файл - «индекс», призванный упростить и ускорить сам поиск. Это **алгоритмы инвертированных файлов, суффиксных деревьев, сигнатур**.

В самом простом случае предварительный этап индексирования отсутствует, а поиск происходит при помощи последовательного просмотра документов. Такой поиск называется **Прямым**.

Прямой поиск.

Простейшая его версия знакома многим, и нет программиста, который бы не написал хотя бы раз в своей жизни подобный код:

```
char* strstr(char *big,
             char *little) {
    char *x, *y, *z; // указатели
    for (x = big; *x; x++) {
        for (y = little, z = x;
             *y; ++y, ++z)
            if (*y != *z)
                break;
        if (!*y)
            return x;
    }
    return 0;
}
```

Листинг 1 - Код простого алгоритма Прямого поиска на языке С.

В этой функции языка C текст строки **big** просматривают слева направо и для каждой позиции *x* запускают последовательное сравнение с искомой подстрокой **little**. Для этого, двигая одновременно два указателя *y* и *z*, попарно сравнивают все символы. Если мы успешно дошли до конца искомой подстроки, значит она найдена!

Несмотря на кажущуюся простоту, последние 30 лет прямой поиск интенсивно развивается. Было выдвинуто немалое количество идей, сокращающих время поиска в разы.

Прямой просмотр всех текстов – довольно медленное действие, тем не менее, алгоритмы прямого поиска применяются в интернете. При этом новые алгоритмы и их улучшенные варианты появляются постоянно.

Норвежская поисковая система Fast (www.fastsearch.com) использовала чип [3], [4], [5] реализующий логику прямого поиска упрощенных регулярных выражений, и разместила 256 таких чипов на одной плате. Это позволяло системе Fast обслуживать довольно большое количество запросов в единицу времени. Существуют программы, комбинирующие индексный поиск для нахождения блока текста с дальнейшим прямым поиском внутри блока. Например, весьма популярный, в том числе и в Рунете, Glimps.

У прямых алгоритмов есть принципиальные преимущества: неограниченные возможности по приближенному и нечеткому поиску. Любое индексирование всегда сопряжено с упрощением и нормализацией терминов, а, следовательно, с потерей информации. Прямой же поиск работает непосредственно по оригинальным документам безо всяких искажений.

Инвертированный файл. Эта простейшая структура данных, несмотря на свое загадочное иностранное название, интуитивно знакома как любому грамотному человеку, так и любому программисту баз данных, даже не имевшему дело с полнотекстовым поиском. Грамотный человек знает, что это такое, по «конкордансам» – алфавитно упорядоченным исчерпывающим спискам слов из одного текста или принадлежащих одному автору (например «Конкорданс к стихам А. С. Пушкина», «Словарь-конкорданс публицистики Ф. М. Достоевского»). Программисты имеют дело с той или иной формой инвертированного списка всякий раз, когда строят или используют «индекс базы данных (БД) по ключевому полю».

Принцип «конкорданса». Список слов, используемый автором, упорядочивают по алфавиту. Для каждого слова перечислены все «позиции», в которых это слово встретилось. Поисковый алгоритм состоит в отыскании нужного слова и загрузке в память уже развернутого списка позиций.

Чтобы сэкономить на дисковом пространстве и ускорить поиск, обычно прибегают к двум приемам. Во-первых, можно сэкономить на подробности самой позиции. Ведь чем подробнее задана такая позиция, это «книга+глава+стих», тем больше места потребуется для хранения инвертированного файла.

В наиболее подробном варианте в инвертированном файле можно хранить и номер слова, и смещение в байтах от начала текста, и цвет и размер шрифта, да много чего еще. Чаще просто указывают только номер документа, например, книгу, и число употреблений этого слова в нем. Именно такая упрощенная структура считается основной в классической теории информационного поиска – Information Retrieval (IR).

Второй (не связанный с первым) способ сжатия: упорядочить позиции для каждого слова по возрастанию адресов и для каждой позиции хранить не полный ее адрес, а разницу от предыдущего. Вот как будет выглядеть такой список для нашей странички в предположении, что мы запоминаем позицию вплоть до номера главы. Например, встречаемость слова «Женщина» может быть записана:

ЖЕНЩИНА: [Быт.1],[+11],[0],[+2],[+4],[+2],[+4],...

Дополнительно на разностный способ хранения адресов накладывают какой-нибудь простой способ упаковки по принципу экономии памяти: зачем отводить небольшому целому числу фиксированное «огромное» количество байт, ведь можно отвести ему почти столько байт, сколько оно заслуживает.

На практике в поисковых системах они используются редко: выигрыш невелик, а мощности процессора расходуются неэффективно. Однако, прогресс в этой области идет непрерывно.

В результате всех описанных действий размер инвертированного файла, как правило, составляет от 7 до 30 процентов от размера исходного текста, в зависимости от подробности адресации.

Отличные от **инвертированного и прямого поиска** алгоритмы и структуры данных - это, прежде всего, **суффиксные деревья**, а также **сигнатуры**.

Широкого распространения эти методы не получили. Первый из них, связанный с суффиксными деревьями, запатентован алгоритмом поисковой системы OpenText. Суффиксные деревья, суффиксные массивы (suffix trees, suffix arrays, PAT-arrays) – индекс, основанный на представлении всех значимых суффиксов текста в структуре данных, известной как бор (trie). Иногда встречаются суффиксные индексы и в отечественных поисковых системах.

Второй связан с понятием сигнатур. Сигнатура (signature, подпись) — множество хеш-значений слов некоторого блока текста. Метод сигнатур – представляет собой преобразование документа к поблочным таблицам хеш-значений его слов – «сигнатуре» и последовательному просмотру «сигнатур» во время поиска. При поиске по методу сигнатур все сигнатуры всех блоков коллекции просматриваются последовательно в поисках совпадений с хеш-значениями слов запроса.

Приблизительно 3 из 5 поисковых систем и модулей функционируют безо всяких математических моделей; реализуя принцип: «Лишь бы программа хоть что-нибудь находила. А дальше сам пользователь разберется». Однако, как только речь заходит о повышении качества поиска, о большом объеме информации, о потоке пользовательских запросов, кроме эмпирически проставленных коэффициентов оказывается полезным оперировать каким-нибудь пусть и несложным теоретическим аппаратом.

Математические модели.

Модель поиска – это некоторое упрощение реальности, на основании которого получается формула, позволяющая программе принять решение: какой документ считать найденным и как его ранжировать. После принятия модели коэффициенты часто приобретают физический смысл и становятся понятней самому разработчику, да и подбирать их становится интересней.

Все многообразие моделей традиционного информационного поиска (IR) принято делить на три вида:

- теоретико-множественные (булевская, нечетких множеств, расширенная булевская),
- алгебраические (векторная, обобщенная векторная, латентно-семантическая, нейросетевая)
- вероятностные.

Булевское семейство моделей применяет принцип: есть слово – документ считается найденным, нет слова – не найденным. Классическая булевская модель – это

мостик, связывающий теорию информационного поиска с теорией поиска и манипулирования данными. Недостаток модели - в крайней жесткости и непригодности для ранжирования. Поэтому еще в 1957 году Joyce и Needham (Джойс и Нидхэм) предложили учитывать частотные характеристики слов, чтобы операция сравнения была бы отношением расстояния между векторами.

Векторная модель и была с успехом реализована в 1968 году отцом-основателем науки об информационном поиске Джерардом Солтоном (Gerard Salton)* в поисковой системе SMART (Salton's Magical Automatic Retriever of Text). Ранжирование в этой модели основано на естественном статистическом наблюдении, что чем больше локальная частота термина в документе (TF) и больше «редкость» (то есть обратная встречаемость в документах) термина в коллекции (IDF), тем выше вес данного документа по отношению к термину[2].

Вероятностную модель, предложенную еще в 1960-м году, обосновали и реализовали в 1977 году Robertson и Sparck-Jones (Робертсон и Спарк-Джоунз).

Релевантность в этой модели рассматривается как вероятность того, что данный документ может оказаться интересным пользователю. При этом подразумевается наличие уже существующего первоначального набора релевантных документов, выбранных пользователем или полученных автоматически при каком-нибудь упрощенном предположении. Вероятность оказаться релевантным для каждого следующего документа рассчитывается на основании соотношения встречаемости терминов в релевантном наборе и в остальной, «нерелевантной» части коллекции.

Вероятностные модели обладают некоторым теоретическим преимуществом, ведь они располагают документы в порядке убывания «вероятности оказаться релевантным», но на практике они так и не получили большого распространения.

В каждом из семейств простейшая модель исходит из предположения о взаимонезависимости слов и обладает простым условием фильтрации: документы, не содержащие слова запроса, никогда не бывают найденными. Продвинутое («альтернативные») модели каждого из семейств не считают слова запроса взаимонезависимыми, а, кроме того, позволяют находить документы, не содержащие ни одного слова из запроса.

Способность находить и ранжировать документы, не содержащие слов из запроса, часто считают признаком искусственного интеллекта или поиска по смыслу и относят априори к преимуществам модели.

На данный момент задействованы и другие механизмы повышения качества поисковой выдачи.

Качество ранжирования. В 1999-2000 годах мир поисковых систем вернул себе преданность пользователей за счет учета ссылочной популярности. Так как именно с ее помощью поисковые системы научились прилично и самостоятельно (без подпорок из вручную отредактированных результатов) ранжировать ответы на короткие частотные запросы, составляющие значительную часть поискового потока.

Простейшая идея глобального (то есть статического) учета ссылочной популярности состоит в подсчете числа ссылок, указывающих на страницы. Примерно то, что в традиционном библиотековедении называют индексом цитирования. Этот критерий использовался в поисковых системах еще до 1998 года. Однако он легко подвергается накрутке, например, искусственному продвижению за счет методов оптимизации. Кроме того, он не учитывает вес самих источников.

Естественным развитием этой идеи можно считать предложенный Брином и Пейджем в 1998 году алгоритм PageRank – итеративный алгоритм, подобный тому, что

используется в задаче определения победителя в шахматном турнире по швейцарской системе («играет каждый с каждым»). В сочетании с поиском, по лексике ссылок, указывающих на страницу (старая, весьма продуктивная идея, которая использовалась в гипертекстовых поисковых системах еще в 80-е годы), эта мера позволила резко повысить качество поиска.

Немного раньше, чем PageRank, был предложен локальный (то есть динамический, основанный на запросе) алгоритм учета популярности – HITS, который не используется на практике по той же причине, что и локальные (т. е. динамические) методы, оперирующие словами, в основном из-за вычислительной дороговизны.

Расчет статической популярности используется в многочисленных вспомогательных целях: определение порядка обхода документов, ранжирование поиска по тексту ссылок и т. д. Формулы расчета популярности постоянно улучшают, в них вносят учет дополнительных факторов: тематической близости документов (например, популярная поисковая система www.teoma.com), их структуры и т.п., позволяющих понизить влияние nepотизма.

Качество индекса. Размер базы в интернете не является критическим фактором. Недаром рост посещаемости таких машин, как Google и Fast, хорошо коррелирует именно с ростом их баз. Основная причина: «редкие» запросы, то есть те, по которым находится менее 100 документов, составляют в сумме около 30% от всей массы поисков – весьма значительную часть. Этот факт делает размер базы одним из самых критичных параметров системы.

Однако рост базы, кроме технических проблем с дисками и серверами, ограничивается логическими: необходимостью адекватно реагировать на мусор, повторы и т.п. одна из явных проблем – созданные копии документов в Интернете.

Алгоритм определения почти-дубликатов, придуман и воплощен в русском Яндексе. В нем используется тот факт, что большинство поисковых систем уже обладают индексом в виде инвертированного файла (или инвертированным индексом), и этот факт удобно использовать в процедуре нахождения почти-дубликатов.

Как было раньше? Система поиска всегда определяла релевантность выдачи путем сопоставления множества разнообразных факторов, намекающих на семантическую связь между поисковым запросом и материалом, изложенном на отдельной веб-странице. То есть, в упрощенном представлении, если статья и запрос имели множество одинаковых слов, то роботом данная страница воспринималась наиболее приоритетной. Разумеется, учитывался и расчет количества фраз, объем материала, поведенческие факторы, поисковая история пользователей и многое другое, но робот при этом никогда не понимал сути документа.

Поиск «по смыслу». Пример популярной модели, работающей по смыслу – модель с латентно-семантическим индексированием (LSI, иными словами, выявлением скрытых смыслов). Эта алгебраическая модель основана на сингулярном разложении прямоугольной матрицы, ассоциирующей слова с документами. Элементом матрицы является частотная характеристика, отражающая степень связи слова и документа, например, $TF*IDF$. В качестве оптимизации подхода, вместо исходной миллионно-размерной матрицы авторы метода Furnas и Deerwester предложили использовать 50-150 «скрытых смыслов», соответствующих первым главным компонентам ее сингулярного разложения.

Операции поиска или нахождения похожих документов резко упрощаются, так как каждому слову и каждому документу сопоставляется относительно короткий

вектор из k смыслов (строки и столбцы соответствующих матриц). Однако по причине малой ли осмысленности «смыслов», использование LSI «в лоб» для поиска так и не получило распространения. Во вспомогательных целях – для автоматической фильтрации, классификации, разделения коллекций, предварительного понижения размерности для других моделей этот метод, находит применение.

В 2016 году Яндекс впервые публично заявил о применении нейросетей, обозначив, что дальнейшее развитие поиска им видится в том, чтобы в финале получить модель, которая сможет всякий раз понимать любые запросы на уровне, сопоставимом с человеческим. Технология YATI - это еще один значительный шаг к этому, а алгоритмы, названные по именам городов, **Палех и Королев** являлись важнейшими вехами развития поиска на пути к YATI [6].

Палех и Королев позволили Яндексу не просто находить совпадения, а понимать суть вопроса, значительно улучшили процесс ранжирования, но всё же справлялись с этим неидеально. Лишь с момента ввода YATI факторы смысла стали превосходить факторы вхождений по мНЧ-фразам.



Рисунок 3 - Алгоритмы Палех и Королев - предшественники идей трансформеров YATI.

Трансформерами в данном случае называют сверхбольшие и сверхсложные нейросети, способные легко справляться с разнообразными задачами в сфере обработки естественного языка, будь то перевод или создание текста. Скрываются за этим огромные вычислительные мощности.

Преимущества YATI и трансформеров. В отличие от предшествующих нейросетевых алгоритмов Яндекса Палех и Королёв, YATI умеет предсказывать не клик пользователя, а экспертную оценку, что являет собой фундаментальную разницу. Кроме этого, преимущества трансформеров заключаются в следующем:

- поиск работает не только с запросами и заголовками, но и способен оценивать длинные тексты;
- присутствует «механизм внимания», выделяющий в тексте наиболее значимые фрагменты;
- учитывается порядок слов и контекст, то есть влияние слов друг на друга.

YATI намного лучше предшественников работает со смыслом запроса, алгоритм направлен на более глубокий анализ текста, понимание его сути. Это значит, что поисковик будет точнее понимать, какая информация является наиболее релевантной запросу пользователя. Говоря о ранжировании, можно спрогнозировать, что смысловая нагрузка контента возьмёт более значимую роль. То есть экспертные тексты,

полностью раскрывающие ответ на запрос пользователя, будут всё больше и чаще попадать в ТОП[2].

Конкурент Яндекса в области поиска Google в 2019 году внедрил алгоритм BERT в российский Google. Эта нейронная сеть также как и YATI, решает задачу анализа поисковых запросов и их контекста, а не отдельный анализ ключевых запросов. То есть BERT анализирует предложение целиком.

И YATI, и BERT ориентированы на лучшее понимание смысла поискового запроса. Однако, как утверждают специалисты Яндекс, алгоритм YATI лучше справляется со своими задачами, поскольку кроме текста запроса анализирует еще и тексты документов, а также учится предсказывать клики.

Новые методики улучшили качество поиска и вывели его на новый рекордный уровень использования программ. Применение тяжелых моделей, основанных на работе нейронных сетей, способных приближать структуру естественного языка и лучше учитывать семантические связи между словами в тексте, помогает пользователям все чаще встречаться с эффектом «поиска по смыслу», а не по словам.

Список литературы.

9. Свободная энциклопедия Википедия // Статья в интернет-издании. – Текст непосредственный с сайта – URL:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82
(дата обращения: 01.12.2021).
10. Статья. Как работают поисковые системы. URL:
<https://habr.com/en/company/yandex/blog/464375/> (дата обращения: 01.12.2021).
11. Сайт поисковой системы. Норвегия <http://www.fast.no/product/fastpmc.html> (дата обращения: 01.12.2021).
12. Блог о разработке на сайтах, SEO и бизнесе. Статья 16 поисковых систем – самый полный список с описанием! <https://vysokoff.ru/seo/seo-sovety/vse-poiskovye-sistemy-spisok.html> (дата обращения: 01.12.2021).
13. Сравнительный отбор поисковых систем. Статья. Общая информация о Fast (AllTheWeb) <http://bourabai.ru/dbt/seo/fast.htm> (дата обращения: 01.12.2021).
14. Алгоритмы ранжирования для усовершенствования поиска информации и технологий искусственного интеллекта Яндекса <https://vc.ru/seo/197309-kak-budet-rabotat-poisk-v-2021-yati-novyy-algoritm-ranzhirovaniya-yandeks>(дата обращения: 01.12.2021).

«ВЛИЯНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА КОМФОРТНОСТЬ ЖИЗНИ ГОРОЖАН»

(НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА НОВОКУЗНЕЦКА)

*Муха Денис Алексеевич
ФКПОУ «НГГТКИ» Минтруда России
Маянская Анна Сергеевна, преподаватель*

Актуальность темы представленной работы заключается в том, что в городской среде высокий темп жизни, слишком большие расстояния между работой и домом, велика транспортная усталость, шум, пробки, страх попасть в аварийную ситуацию. Такой ритм нередко приводит к стрессу, дискомфорту проживания в городе.

Наш город Новокузнецк не исключение. Но до сих пор не все знают, что с помощью телефона, а именно мобильных приложений, жизнь может стать действительно проще. Мне как жителю города стало интересно узнать, какие же мобильные приложения функционируют в нашем городе, как они могут повлиять на комфортность жизни в городе.

Цель работы: исследование влияния мобильных приложений на комфортность жизни жителей.

Задачи исследования:

- изучить понятие мобильное приложение и его виды;
- узнать, влияют ли мобильные приложения на комфортность жизни горожан;
- исследовать какие мобильные приложения функционируют в городе Новокузнецке;
- провести анкетирование учащихся колледжа, и проанализировать полученные данные.

Объект исследования: мобильные приложения города Новокузнецка.

Предмет исследования: изучение влияния мобильных приложений на комфортность жизни горожан (г. Новокузнецка).

Гипотеза исследования:

Мы предполагаем, что мобильные приложения помогают сделать повседневную городскую жизнь более комфортной и удобной.

Метод исследования: В качестве основного метода исследования мы использовали метод анкетирования.

Суть данного метода заключается в том, что респонденты самостоятельно отвечают на вопросы анкеты. Далее представлены результаты анкетирования учащихся колледжа.

В современной России городское население составляет 74,23% от числа всего населения. В современное время у каждого человека есть мобильный телефон, который может использоваться как для связи и развлечений, так и для бизнеса, работы и многого другого.

Мобильное приложение - программное обеспечение, специально разработанное под конкретную мобильную платформу (iOS, Android, Windows Phone и т. д.). Предназначено для использования на смартфонах, фаблетах, планшетах, умных часах и других мобильных устройствах. В данной работе рассмотрено *две классификации*: первая - по технической составляющей, вторая - по идейности данного приложениях [1]. Однако, для меня в данной работе вторая классификация будет более важной.

По технической составляющей:

Различают нативные, веб и гибридные приложения

Виды мобильных приложений:

По технической составляющей приложения различают:

- нативные,
- веб,
- гибридные.

По идейности приложения разделяются на:

- социальные,
- по организации путешествий,
- для проведения досуга,
- связанные с бизнесом и работой,
- информационные,
- навигационные и транспортные,
- для приобретения товаров,

как средство коммуникации.

Мобильные приложения города Новокузнецка:

Навигационные приложения:

- «Google maps»
- «Яндекс. Карты»
- «Яндекс. Такси»
- «Яндекс Транспорт»
- «Gett»
- «2ГИС»

Информационные приложения:

- «The Weather Channel»
- «City-n»

Социальные приложения:

- «Госуслуги»
- «Почта России»
- «Сбербанк онлайн»

Приложения для организации досуга:

- «Kassy.Ru»
- «Delivery club»

Приложения, связанные с бизнесом и работой:

- «Работа.ру»
- «Яндекс.Деньги»

Приложения для приобретения товаров:

- «Wildberries, или Вайлдберриз»
- «Едадил».

Мы провели исследование на базе нашего колледжа. В анкетировании участвовали 65 студентов (учащиеся нашего колледжа, их друзья и знакомые). Проанализировав ответы респондентов, мы выявили нижеследующую информацию, представленную на первом и втором рисунках. Также выяснил, какие приложения являются самыми популярными, что абсолютно меня не удивляет.

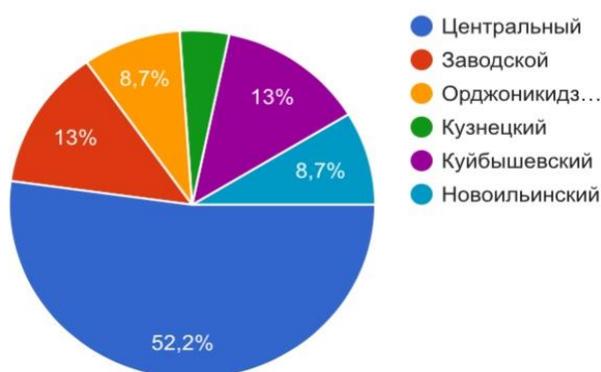


Рисунок 1 - Ответы учащихся на вопрос «В каком районе города вы проживаете?»

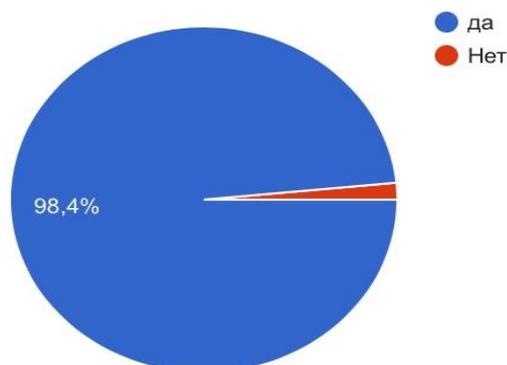


Рисунок 2 - Ответы учащихся на вопрос «Пользуетесь ли вы мобильными приложениями?»

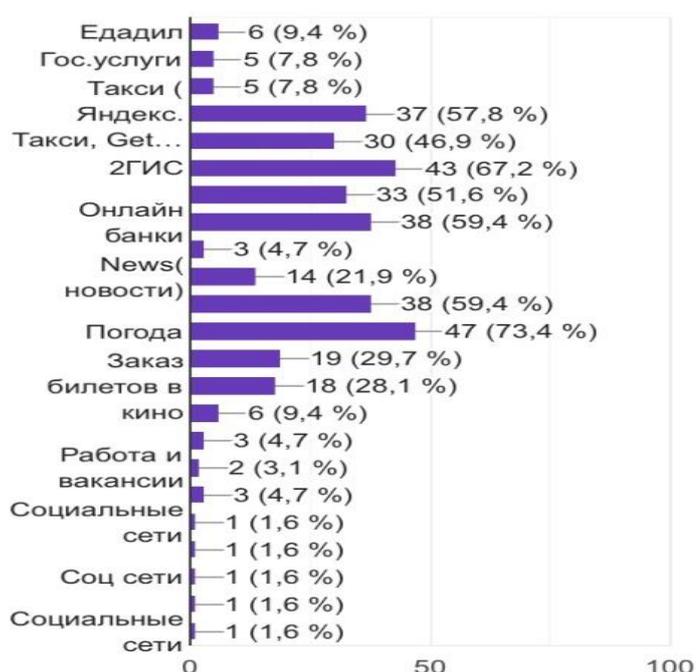


Рисунок 3 - Ответы учащихся на вопрос «Какими приложениями вы пользуетесь?»

Узнав, чем пользуются горожане нашего города, мне стало интересно о каких приложениях, существующих в нашем городе, они могут не знать. Более чем 37 % опрошенных ответили, что не знали о существовании такого приложения как «kassy.ru», 28% о таком приложении, как «Едадил» и 23% не знали о приложении «Работа и вакансии». Многие так же не знали о «kassy.ru» и «Едадил».

В нашем городе функционирует огромное количество различных приложений разной направленности. В ходе исследования ответили на вопрос о том, какими приложениями пользуются респонденты, и какие приложения были неизвестны. Тогда мне стало интересно «Приложения, работу которых горожане хотели бы видеть». К сожалению, многие респонденты затруднились в ответе. Некоторые говорили о том, что в нашем городе и так работает достаточное количество приложений. Остальные назвали приложения, которые уже есть в нашем городе, но они не знают о них («Гос. услуги», «такси uber», «Delivery club»)

Для проверки гипотезы исследования мы спросили: «Влияют ли мобильные приложения на комфортность вашей жизни в городе?». Около 98,4% респондентов ответили – влияет, и всего 1,6% ответили – не влияет.

Два заключительных вопроса анкетирования: «Совершаете ли вы покупки с помощью мобильных приложений и как часто вы это делаете», 82,8% ответили, что совершают. 17,2%- не совершают. Можно сделать вывод, что даже при наличии таких удобств, как интернет - магазины люди предпочитают зачастую традиционный способ. Возможно, люди еще не до конца освоили мобильные приложения, кто-то считает, что их использование слишком сложное для него, не доверяет интернет - магазинам.

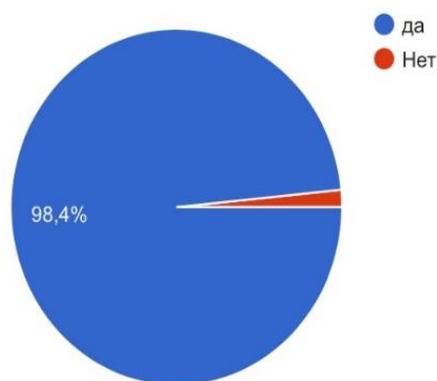


Рисунок 4 - Ответы учащихся на вопрос «Влияют ли мобильные приложения на комфортность вашей жизни в городе?»

Рекомендации по использованию мобильных приложений для жителей г. Новокузнецка:

- Использовать мобильные приложения, которые являются проверенными и обладают положительными отзывами.
- При установке, внимательно ознакомиться с возможностями приложения.
- Использование всех возможностей мобильных приложений «по полной», тогда ваша жизнь станет действительно легче во всех сферах быта.
- Развиваться, не останавливаясь на традиционных способах оплаты, покупке товаров, получении различной информации, а идти вперед, используя новейшие мобильные приложения.
- По возможности вносить предложения об усовершенствовании или об устранении недостатков мобильного приложения производителю.

За последние несколько лет многие приложения появились в Новокузнецке. Например, в процессе своей исследовательской работы я нашёл очень удобное приложение, разработанное с целью того, чтобы жители города искали всю информацию не на разных порталах, а в одном многофункциональном приложении, что позволит сделать жизнь горожан проще. Это приложение называется «Мой Новокузнецк». Это долгожданное городское мобильное приложение, которое дает доступ ко всей информации о нашем родном городе: новостям, афише и справочнику организаций. Руководитель проекта - Елена Лазутина.

В результате исследования наша гипотеза была подтверждена: Современные мобильные приложения влияют на комфортность жизни жителей г.Новокузнецка.

Таким образом, достижения информационных технологий в жизни всего общества и в различных сферах деятельности достаточно высоки и значимы, особенно в период существующей реальности (пандемии).

Список литературы:

1. Купер А. Рейман Р., Кронин Д. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. - Пер. с англ. - СПб.:Символ-Плюс, 2014. - 688 с. [электронный ресурс]- <https://cyberleninka.ru>
2. Общий обзор: Courage С., Baxter К. Understanding your users.— Elsevier, 2014. [электронный ресурс]- <https://cyberleninka.ru>
3. Дегтяренко И. А., Бурмистров И. В., Леонова А. Б. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНТЕРФЕЙСОМ. Статья.// Журнал Вестник Московского университета. Серия 14: Психология, 2012 [электронный ресурс]- <https://cyberleninka.ru>
- 4.Техника персонажей: Pruitt J., Adlin Т. The Persona Lifecycle: Keeping People in [электронный ресурс]- <https://cyberleninka.ru>
5. Ткалич С.К., Фазылзянова Г.И., Балалов В.В. Основы исследовательской деятельности в магистратуре «дизайн мультимедиа»: научный инструментарий и мониторинг достижений студентов. Учебное пособие для магистратуры. Рекомендовано УМО РАЕ по специальности 13.00.08. «Педагогические науки». Издательство Академии Естествознания. 2015. - 92

СЕКЦИЯ 3. ДОСТИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ, РОБОТОТЕХНИКА И КИБЕР-ФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

«УМНЫЙ ГОРОД» 2019+. РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫХ ГОРОДОВ»

*Федорченко Дарья Андреевна, Анестратова Анна Владимировна
ФКПОУ «НТТИ» Минтруда России
Полякова Ольга Владимировна, преподаватель*

Аннотация. В статье рассматриваются возможности создания умных городов с целью оптимизации городской жизни, технологии «умных городов», современные подходы к планированию «умных городов», приводятся примеры существующих «умных городов»

Ключевые слова: «умный город», оптимизация городской жизни, информационно - коммуникационная технология, коворкинг, экономика общего использования

«Умный город» 2019+ — чрезвычайно модная современная концепция, это понятие, которое родилось и активно развивалось в течение последних лет в результате общественных дебатов и споров. Еще несколько лет назад под «умным городом» понимали решения, связанные с технологиями на основе беспроводного интернета. Чуть позже появилось понятие «облако», которое стало главной движущей силой умного города.

Концепция «Умный город» 2019+ родилась с целью максимальной оптимизации городской жизни. Это, в первую очередь стало возможно благодаря появившимся технологиям. Основной упор концепции сделан на развитие информационно - коммуникационных технологий и технологий интеллектуальной транспортной системы. Эти технологии должны оптимизировать время передвижения по умному городу, повысить степень безопасности движения и контроля людских потоков. Благодаря возможности использования миллионов датчиков, размещенных на различных участках умной городской инфраструктуры, город можно настроить таким образом, чтобы он работал как идеально смазанный маслом единый механизм.

Сторонники первоначальной концепции «Умного города» мечтали, что весь город будет полностью автоматизирован и управляем. Умные города, созданные с нуля по этой первоначальной идее, были действительно построены в реальном мире.



Рисунок 1 - Masdar -город будущего в Объединенных Арабских Эмиратах



Хорошим примером является **Masdar**, умный город в Объединенных Арабских Эмиратах, который был построен по плану инженеров из самого известного в мире технологического университета в Бостоне — Массачусетского технологического института. Согласно плану, разработанному инженерами из Массачусетского технологического института, **Masdar** стал городом с нулевыми выбросами углекислого газа в атмосферу. Все системы в умном городе, его отопление, охлаждение, электричество и питание транспортных средств осуществляются с использованием возобновляемых источников энергии. Город также не генерирует отходы. Все, что производится его жителями, перерабатывается. Например, органические вещества используются как топливо для электростанции.

На создание умного города, в котором в данный момент живут несколько сотен человек, а в конечном итоге планируется к проживанию около 50 000 человек, государство выделило 300 миллиардов долларов. Masdar является доказательством того, что человечество уже может создать город, который до этого был представлен только в научно-фантастических фильмах.



Рисунок 2 - Использование источников энергии

Однако в случае таких масштабных проектов возникают некоторые вопросы. Прежде всего, какие страны за пределами Объединенных Арабских Эмиратов могут позволить себе строить такие умные города? Еще один важный вопрос, который задают социологи — где же все-таки в этом городе место для людей? Первые концепции интеллектуальных городов настолько превратились в оптимизацию и механизацию мегаполиса, что в них было забыто о потребностях жителей и о том, что в первую очередь города предназначены для людей, а не люди для городов.

Последующие концепции «Умного города» 2019+ уже принимали во внимание роль людей в городе. Началась попытка согласовать развитие технологий, с участием граждан в жизни своих городов. Благодаря развитию технологий, которые сделали жителей города «мобильными рецепторами» городской жизни, были созданы инструменты, позволяющие людям принимать активное участие в жизни и создании города будущего.

Жители современных городов могут пользоваться многими услугами, такими как покупка билетов на общественный транспорт со своих смартфонов и пр. Также жители могут сообщать о своих опасениях или комментариях относительно функционирования мегаполиса и его органов власти.



Рисунок 3 - Механизация мегаполиса



Рисунок 4 – Развитие городских ИТС систем

Уже на самых ранних этапах зарождения концепции умного города предполагалось, что умный город должен быть экологически чистым городом.

Проблема образования и переработки отходов стала одной из главных задач многих мегаполисов мира. Некоторые решили пойти по стопам Masdar и, насколько возможно, сократить производство отходов и изменить источники электроэнергии. Это легко сделать в случае строительства новых городов или новых районов, но проблема возникает в исторических частях мегаполиса или в городах, которые не могут себе позволить такие радикальные изменения.

Однако руководители большинства городов понимают, что с ростом плотности населения города и ростом потребления проблемы отходов и потребления энергии, а, следовательно, и качества воздуха, становятся приоритетными в дальнейшем развитии города. В современном мегаполисе многие процессы уже автоматизируются. Это должно повысить эффективность муниципальных услуг, а также позволить осуществлять более раннее выявление нарушений.

Другим элементом в новейшем подходе к концепции «Умного города» 2019+ является его правильное планирование. После многих лет зачастую неконтролируемого развития мегаполисов, которое было сосредоточено на максимальном использовании пространства, во многих странах можно увидеть возвращение к разумному подходу городского развития. Исключение составляют такие места, как Манхэттен, где цены на землю заставляют инвесторов максимизировать застройку каждого квадратного метра.



Рисунок 5 – Правильное планирование – основная концепция «умного города»

Даже среди проектов, которые возникают в области архитектурных исследований, можно заметить, что видение городского развития изменилось не только со стороны власти и граждан, но и со стороны бизнеса. Новые архитектурные

конструкции часто подчеркивают созданные пространства внутри или снаружи их, что позволяет активировать и социализировать городских жителей. Все чаще и чаще можно наблюдать заботу о городской зелени.



Рисунок 6 – Озеленение современных «умных городов»

Изменение подхода также видно в планировании новых микрорайонов. После ошибок, допущенных несколько лет назад, когда были созданы моноярусные офисные или жилые помещения, районы в настоящее время планируются таким образом, чтобы жители города смогли пользоваться общественным транспортом, велосипедами или ходить пешком из дома на работу.

Последние годы были потоком решений под общим лозунгом «совместного использования»: все общее или «социализм при капитализме» в рамках концепции «Умный город» 2019+..Это естественно оказывает влияние и на городское развитие. В Российских городах стали появляться станции с городскими велосипедами, компании, предлагающие прокат автомобилей на несколько минут (каршеринг) или прокат электрических скутеров.

Экономика совместного использования также повлияла на то, как мы работаем. Концепция «Умного города» 2019+ сегодня повышает осведомленность жителей и их участие. Именно благодаря развитию этого видения граждане все громче выражают свое недовольство интенсивностью движения или качеством воздуха. Современные технологии позволяют контролировать это.

В России проект «Умный город» реализуется в рамках национального проекта «Жилье и городская среда» и национальной программы «Цифровая экономика».

Он направлен на повышение конкурентоспособности российских городов, формирование эффективной системы управления городским хозяйством, создание безопасных и комфортных условий для жизни горожан и базируется на 5 ключевых принципах:

1. ориентация на человека;
2. технологичность городской инфраструктуры;
3. повышение качества управления городскими ресурсами;
4. комфортная и безопасная среда;
5. акцент на экономической эффективности, в том числе, сервисной составляющей городской среды.

Основной инструмент реализации этих принципов - широкое внедрение передовых цифровых и инженерных решений в городской и коммунальной инфраструктуре.

Цель «Умного города» состоит не только в цифровой трансформации и автоматизации процессов, но и в комплексном повышении эффективности городской инфраструктуры.

Создан Национальный Центр компетенций проекта «Умный город», который будет заниматься разработкой, внедрением и популяризацией технологий, оборудования, программ, направленных на повышение уровня цифровизации городского хозяйства. Также, он будет заниматься подготовкой и оказанием содействия проектам международного сотрудничества по вопросам жилищной политики, городского развития и управления природными ресурсами, прежде всего касающимся создания и функционирования «умных городов».

Список литературы:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. <https://www.nkj.ru/archive/articles/34224/>
3. Наука и жизнь, №8, 2018 г

ИНТЕГРАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА ЦИФРОВОЙ РОССИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «УМНЫЙ ГОРОД»

*Нестяк Андрей Андреевич
ФКПОУ «НТТИ» Минтруда России
Бутова Жанна Владимировна, преподаватель*

Smart Cities — умные города будущего, которые уже становятся неотъемлемой частью настоящего. Для быстрого и всестороннего внедрения этой концепции важна поддержка со стороны государства. Поэтому в некоторых странах создание умных городов начинают с цифровизации самого правительства, а уже потом пролонгируют программы и инициативы по переходу на цифровую форму передачи информации на остальные сферы жизни. В России работа над приведением городов к стандартам будущего началась относительно недавно, что повышает значимость изучения мирового опыта [1].

«Умный город» как образ идеального города, подходы реализации которого всегда совершенствуются в зависимости от изменения внешней среды. «Умный город» - попытка реформирования городов в соответствии с потребностями современного общества.

Развитие умного города – это выстраивание солидарной системы устойчивого развития города с вовлечением в данный процесс всех заинтересованных групп и акторов, рисунок 1.



Рисунок 1 – Основные характеристики умного города

Основной принцип «умного города» - стремление решить все общественные проблемы с помощью ИКТ технологий на основе многостороннего партнерства [4].

От Сингапура до России разные страны всех континентов реализуют умные города.

Великобритания - одна из первопроходцев в вопросах поддержки цифрового развития страны. В конце 2000-х годов Великобритания начала использовать открытые данные. Первым шагом диджитал-программы стала оцифровка голосов избирателей на выборах.

Норвегия одной из первых ввела онлайн-платформу для учета налоговых деклараций.

Инновационная деятельность компаний поддерживается с помощью введения налоговых льгот по цифровой программе.

В Дании общение бизнеса и населения с госструктурами почти повсеместно переведено в формат онлайн — до 98% запросов поступает через онлайн-сервисы. С 2001 года Дания первой в мире ввела стратегию электронного правительства. С 2011 года действует единая стратегия цифрового развития страны.

Сингапур активно развивается и предоставляет населению практически все госуслуги онлайн. С 1999 года Сингапур ступил на путь инновационного развития: появились новые законы о защите интеллектуальной собственности, приватизации правительственных отделов, создании научно-исследовательской инфраструктуры.

В июле 2017 года утверждена российская программа «Цифровой экономики». Среди основных задач: распространение интернета в удаленные уголки страны, размещение государственных документов в облачном хранилище, концепция 50 «умных городов», запуск беспилотного общественного транспорта в 25 городах, запуск 10 отраслевых цифровых платформ, появление 10 высокотехнологичных предприятий [2].

Комплексное понятие «умный город» в России

- Потребность в реализации концепции «умный город» вызвана необходимостью смены подхода к развитию современных российских городов

- Обеспечение устойчивого, гармоничного и эффективного роста современных городов; преодоление разрыва между столичными агломерацией и регионами путем укрепления городов – региональных центров
- Для решения актуальных задач необходим комплексный подход, рассматривающий все факторы в тесной взаимосвязи
- Понятие «умный город» применяется не только к территории с официальным статусом города, но может включать в себя другие территориальные образования, такие как район, регион и т.д., для которых важную роль играет урбанистическая модель развития.

Одной из цифровых платформ для реализации проекта «Умный город» в России является интеграционная платформа «Интегра 4D-планета Земля», представленная на рисунке 2 [3].



Рисунок 2 – Интеграционная платформа «Интегра 4D-планета Земля»

Подсистема интеграции данных

Отечественная интеграционная платформа, позволяет обеспечить взаимосвязь систем в едином информационном пространстве, а также делает возможным обмен данными заинтересованных ведомств.

- Интеграция любых систем, оборудования, программных модулей с открытыми протоколами
- Использование данных из любых ГИС (Open Street Map, ArcGIS, Панорама и т.д.) и отображении этих данных в платформе «Интегра 4Д Планета Земля»
- Привязка к географическим координатам и времени всех объектов и территорий
- Электронная подпись
- Местность и объекты в 3D (работа оператора Ситуационного центра максимально понятна и оперативна)
- Наложение видеоизображения, с привязкой к координатам местности и времени на 3D-план объекта
- Формирование отчетных форм для муниципальных органов власти
- Просмотр произошедших событий в различном временном масштабе

- Использование шифрации каналов передачи данных
- Алгоритмы прогнозирования развития тревожных ситуаций (чрезвычайных ситуаций)
- Анализ процессов с учетом динамики изменений во времени
- Работа как с небольшими объектами, так и с территориально протяженными

Назначение интеграционной платформы цифровой России

Интеграционная платформа Цифровой России (далее ИПЦР) на базе интеграционной платформы «Интегра 4D-планета Земля», представляет собой среду трехмерных моделей объектов управления и наблюдения, сформированных на базе геодезических измерений, позиционированных в единой системе координат и времени, с описательными сведениями и техническими характеристиками.

Она представляет возможности справочного информирования об объектах, включая их форму и размещение, а также инструменты пространственного и атрибутивного анализа.

Интеграционная платформа «Интегра 4D-планета земля» непосредственно производит 4D визуализацию прошлого, текущего и перспективного состояния движимых и недвижимых объектов, а также территорий, в том числе с использованием механизмов дополненной реальности.

ИПЦР позволяет в единой программной оболочке выполнять все действия по работе с ними: формировать отчеты, производить действия с картами, зонами и объектами.

Подсистема отображения представляет собой кроссплатформенное приложение, ключевой особенностью которого является единый, бесшовный виртуальный, четырехмерный мир, охватывающий всю планету, эффективно интегрируя, управляя и анализируя пространственно-временные данные от различных систем.

Подсистема отображения позволяет добавлять, отображать и контролировать в виртуальном мире различные объекты, такие как здания и линейные сооружения, подземные и наземные коммуникации, космический, воздушный, наземный, подземный и подводный транспорт.

Все объекты, размещаемые в таком виртуальном мире, имеют привязку к географическим координатам и времени.

Объекты виртуального мира могут иметь различную степень детализации, здания могут иметь только фасад и крышу или могут быть точной копией реального прототипа со всеми внутренними перекрытиями, стенами, дверями, приборами, оборудованием и т.д.

Имеется возможность мониторинга и управлением состоянием оборудования объектов

Основные положения

- Работа под управлением операционной системы (ОС) с открытыми исходными кодами.
- Использование открытых протоколов обмена данными устройств и программных продуктов.
- Визуализация состояния объектов и территорий в 4D ГИС исполнении с привязкой всех компонентов системы мониторинга (видеокамер, датчиков, приборов и др.) к географическим координатам Земли и времени.
- Шифрование передаваемых данных до степени секретности объекта
- Применение электронной подписи (ЭП) для обеспечения санкционированного доступа к информации.
- Полицентрическое построение системы безопасности.

Основные требования

При проектировании ИПЦР должны учитываться различные области управления и аспекты жизнедеятельности территории (области, района, города), развитие которых позволит обеспечить комфортное и безопасное проживание, повысить инвестиционную привлекательность, оптимизировать затраты, повысить доходы бюджета.

Таковыми аспектами в частности должны быть:

- Безопасность;
- Умные здания и предприятия;
- Умный транспорт;
- Охрана окружающей среды;
- Благоустройство;
- здравоохранение;
- Образование;
- Коммуникации;
- Безбарьерная среда;
- Любые другие объекты.

Аспект «Безопасность»

Должен предполагать рассмотрение всех возможных видов угроз с последующим выделением приоритетов и очередности реализуемых мероприятий, исходя из принципов необходимости и достаточности и превентивности в совокупности с оптимальным сочетанием показателей затраты - полученный эффект. Должны учитываться следующие виды угроз, рисунки 3 и 4:

- Техногенные угрозы.
- Природные катаклизмы.
- Терроризм.
- Городская преступность.
- Экологическое загрязнение.
- Социальная, межнациональная, религиозная напряженность. Беспорядки.
- Аварии на транспорте (ж/д, автомобили, водный, авиа, метро).
- Аварийное состояние транспортной инфраструктуры (вокзалы, эстакады, порт, аэропорт, метро).
- Перевозка опасных грузов.
- Пожары не природного происхождения.
- Аварии коммунальных сетей и сбои в электроснабжении.
- Эпидемии.
- Разрушение или искажение работы информационных ресурсов, систем и структур.

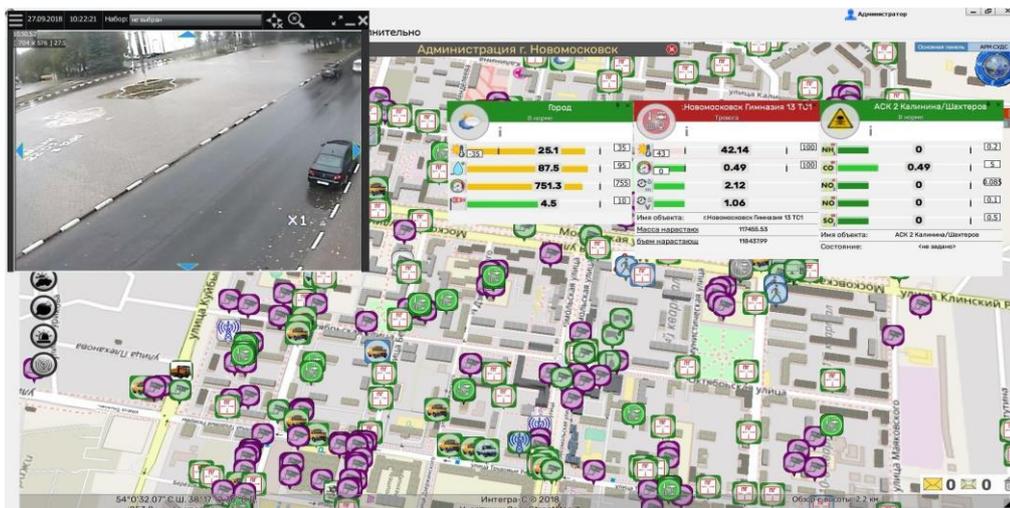


Рисунок 3 – Информация с датчиков подсистемы контроля химической обстановки города



Рисунок 4 – Отображение перемещения человека с использованием трекера

Аспект «Умные здания и предприятия»

Должен предполагать рассмотрение возможностей применения и интеграции в единую систему управления зданием следующих систем, рисунки 5 и 6:

- электроснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования;
- служб безопасности
- телекоммуникационных сетей;
- автоматизации внутреннего транспорта (лифтов);
- централизованного сбора и утилизации отходов;
- автоматизации системы контроля качества внутренней среды здания и некоторого объема внешнего пространства;
- механизации здания (открытие/закрытие ворот, шлагбаумов и т.п.);
- телеметрии - удалённое слежение за системами;
- GSM-мониторинга - удалённое информирование об инцидентах в доме (квартире, офисе, объекте) и управление системами дома;
- системы контроля: напряженно-деформированного состояния конструкций; степени изношенности (коррозии) конструкций; качества воздуха внутри здания и питьевой воды; вибрации и других физических параметров; качества воздуха и физических полей вблизи здания; состояния и деформаций грунта в основании здания; вибрационных и сейсмических воздействий;
- энергоэффективности: использование энергии возобновляемых источников.

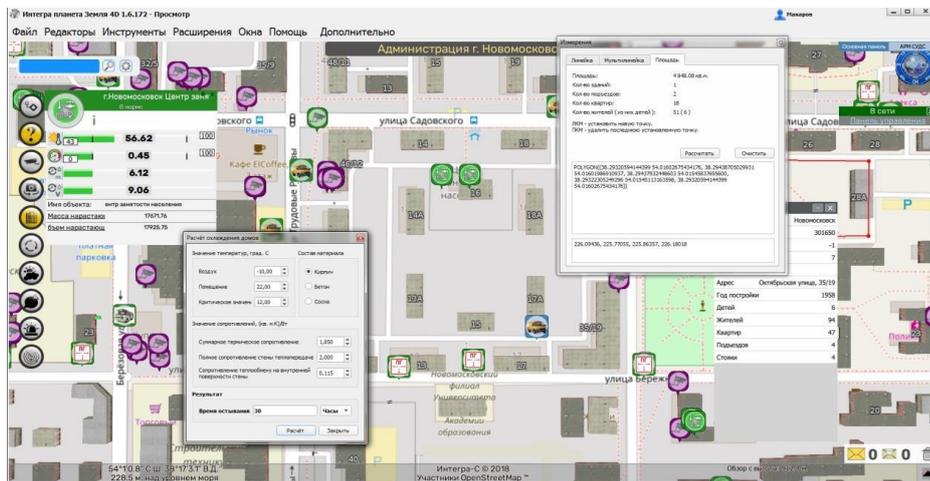


Рисунок 5 - Интеграция в единую систему управления зданием

Аспект «Благоустройство»

Должен охватывать вопросы, рисунок 6:

- Освещение;
- Уборка территории;
- Оборудование парковочных мест;
- Детские и спортивные площадки;
- Озеленение.

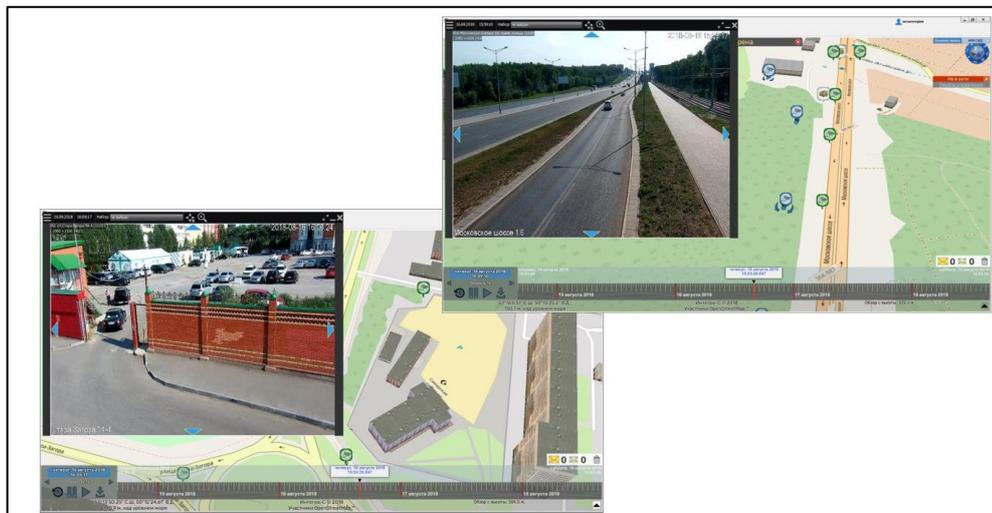


Рисунок 6 – Аспект «Благоустройство»

Аспект «Умный транспорт»

Должен предполагать рассмотрение возможности реализации следующих систем, рисунок 7:

- контроль и регулирование транспортного потока (управление тактами светофоров, датчики транспортных потоков), контроль пассажиропотока;
- Умная остановка (информирование о времени прибытия транспорта);
- Умная парковка (видеонаблюдение; автоматизированная система оплаты; контроль свободных мест; определение места стоянки автомобиля; идентификация номера ТС)

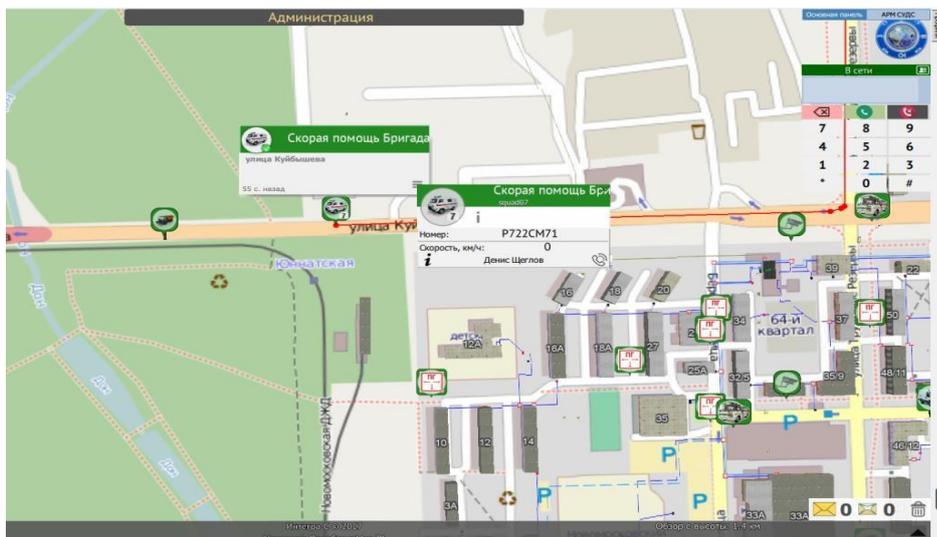


Рисунок 7 – Аспект «Умный транспорт»

Аспект «Промышленность»

«Интегра-Контроль» обеспечивает оперативный контроль за работой оборудования, производства и персонала. Анализ ключевых показателей эффективности работы оборудования, контроля соблюдения технологического процесса, рисунки 9,10.



Рисунок 9 – Аспект «Промышленность»

Серверное оборудование, размещенное на плане, позволяет визуально оценить состояние данного оборудования в реальном времени. При наведении указателя мыши выводится подробная информация о каждом сервере и его физических параметрах.



Рисунок 10 – Оборудование в реальном времени

Аспект «Безбарьерная среда»

Охватывает вопросы, рисунок 11:

- Маркировка лестниц, дверей, препятствий; тактильная разметка;
- Пандусы, откидные рампы в общественном транспорте;
- Специальные парковочные места;
- Широкие дверные проемы, лифты.

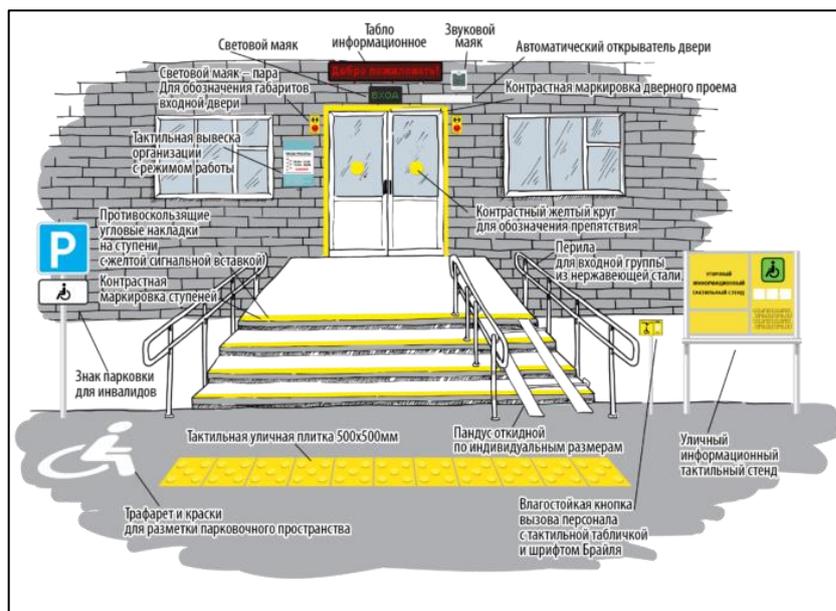


Рисунок 11 - Доступная безбарьерная среда для инвалидов

Представленная интеграционная платформа «Интегра 4D-планета Земля» совершенствуется и развивается.

Перспективы умных городов огромны, но требуется планомерная работа по их проектированию и обеспечению эффективного функционирования в будущем.

Список литературы:

1. Аргунова М.В. Модель «Умного города» как проявление нового технологического уклада // Наука и школа. 2020. № 3. С. 14–23.
2. Ганин О.Б., Ганин И.О. «Умный город»: перспективы и тенденции развития // ARS Administrandi. 2014. № 1 [электронный ресурс]. Дата обращения 29.11.2021. URL:<http://cyberleninka.ru/article/n/umnyu-gorodperspektivy-i-tendentsii-razvitiya>
3. Цифровые интеллектуальные системы безопасности [электронный ресурс]. Дата обращения 27.11.2021. URL:<https://www.integra-s.com/integratsionnaia-platforma-tsifrovoi-rossii/>
4. Сегизова Н., Ильина И. «Умные города» — драйвер развития российских городов // Институт региональных исследований и городского планирования (ИРИиГП), Национальный Исследовательский Университет ВШЭ, презентация на Конференции по устойчивому развитию городов 27 мая 2021 г. [электронный ресурс]. Дата обращения 29.11.2021. URL: [http:// docplayer.ru/45342650-Umnye-goroda-drayver-razvitiya-rossiyskih-gorodov.html](http://docplayer.ru/45342650-Umnye-goroda-drayver-razvitiya-rossiyskih-gorodov.html)

СЕКЦИЯ 4. ДОСТИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ОЦЕНКА ДОСТУПНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОВЗ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

*Шепелев Дмитрий Александрович, Власов Дмитрий Александрович,
Рябышенков Виктор Андреевич
ФКПОУ «НТТИ» Минтруда России
Арапова Елизавета Александровна, преподаватель, Полякова Ольга
Владимировна, преподаватель*

Аннотация. Представляем вам проект Оценка доступности образовательных онлайн-платформ для лиц с инвалидностью и ОВЗ на основе интеллектуального анализа данных. Во время дистанционного обучения мы столкнулись с проблемой поиска образовательных ресурсов, адаптированных для людей с различными нарушениями. Это было довольно трудно. В частности, для нас с нарушением слуха невозможно использование учебного видео без титров. Результаты социологического опроса, проведенного в ходе работы над данным проектом среди студентов с инвалидностью и ОВЗ, представленные на слайде показали, что более 90% обучающихся сталкиваются с этой проблемой. Мы решили создать веб-сервис, с помощью которого можно было бы студенту с ОВЗ подобрать наиболее подходящий для него по уровню доступности образовательный ресурс по заданной теме в соответствии с видом и степенью нарушения здоровья. Просмотр Интернет ресурсов показал, что такого сервиса пока не существует. Есть списки сайтов, в том числе образовательных ресурсов, электронных библиотек, но в основном для людей с нарушением зрения, но там не осуществляется подбор по тематике курса.

Актуальность темы исследования для людей с инвалидностью. По данным Федерального реестра инвалидов (<https://sfri.ru/analitika/chislennost>) численность инвалидов в РФ на 01.02.2021 г. составляет порядка 12 млн. чел. При этом порядка 35 % (4,1 млн чел) из них относятся к трудоспособному населению. Однако стабильную работу по состоянию на 1 марта 2020 г. имеют только 14,7% (1,7 млн) людей с инвалидностью. В качестве одной из главных причин низкого показателя трудоустройства данной категории граждан в [1] называется их низкий профессиональный статус, и, как следствие, отсутствие конкурентоспособности на рынке высокооплачиваемых и высококвалифицированных профессий.

Обеспечение инвалидам доступа к качественному профессиональному образованию на всех уровнях служит ключевым условием для повышения их конкурентоспособности на рынке труда. Важным инструментом создания доступной инклюзивной образовательной среды в условиях цифровой трансформации образования являются технологии электронного и дистанционного обучения, массовые открытые образовательные онлайн-курсы (МООС, МООС – Massive Open Online Courses).

Однако серьезным препятствием для их полноценного использования МООС является наличие барьеров информационного доступа, которые возникают вследствие

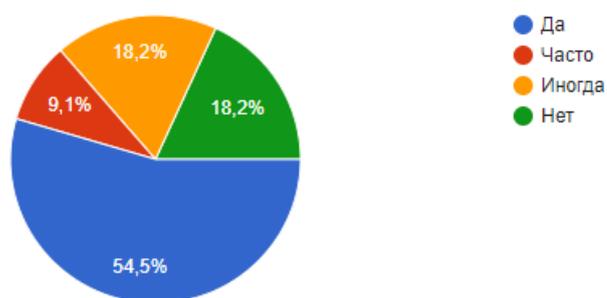
имеющихся у человека психофизиологических нарушений. Так, по результатам мониторинга обеспечения доступности ведущих интернет-ресурсов Рунета [2], ни одна из протестированных онлайн-платформ не выполняет требований минимального уровня доступности международных стандартов.

Анализ доступности таких систем – чрезвычайно важная и актуальная задача современного инклюзивного образования.

Это подтверждается результатами социологического опроса, проведенного в ходе работы над данным проектом среди студентов с инвалидностью и ОВЗ специализированных профессиональных образовательных организаций Минтруда России. Результаты опроса представлены на рисунке 1. Итоги опроса показали, что более 90% обучающихся сталкиваются с проблемой доступности контента электронных образовательных ресурсов.

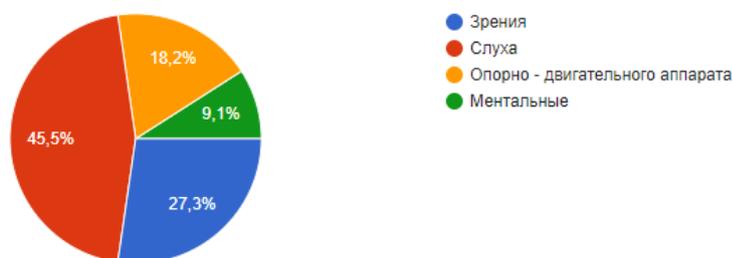
Пользуетесь ли вы электронными образовательными ресурсами?

311 ответов



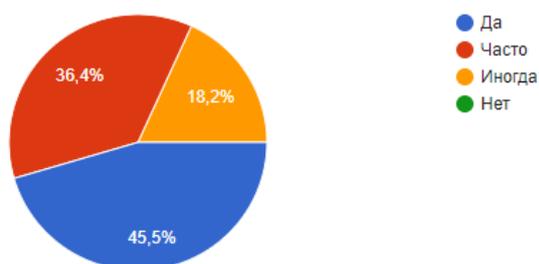
Имеются ли у вас проблемы со здоровьем, связанные с нарушением?

311 ответов



Испытываете ли вы затруднения в получении контента учебного материала из-за имеющихся у вас нарушений?

311 ответов



Оцените по 10 бальной шкале, насколько необходимо создание сервиса, который поможет вам выбрать образовательный ресурс, доступный при вашем нарушении здоровья?

311 ответов

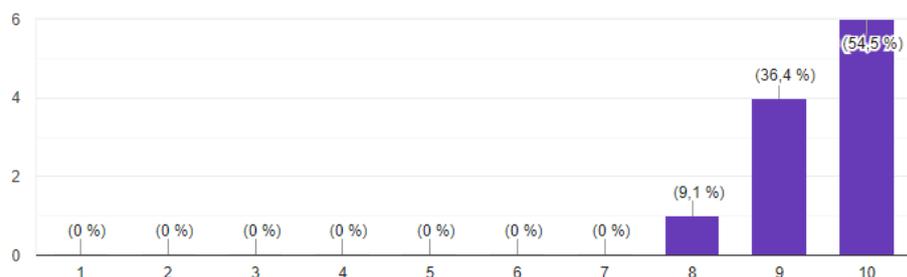


Рисунок 1 – Итоги соцопроса

Целью данного исследования является разработка веб-сервиса, предназначенного для оценки уровня доступности образовательных онлайн – ресурсов на основе интеллектуального анализа данных.

Для осуществления данного проекта создана команда студентов ФКПОУ «НТТИ» Минтруда России – образовательного учреждения для профессионального образования инвалидов и лиц с ОВЗ - под руководством преподавателей Араповой Е.А., Поляковой О.В.

Участниками команды изучена методика комплексной оценки доступности образовательного контента, описанная в [3], которая легла в основу данного проекта.

Научная основа проекта

Обеспечение категории доступности программных систем является предметом целого ряда документов. Международный опыт строится на применении стандарта обеспечения доступности Web-контента (Web Content Accessibility Guidelines – WCAG, версии 2.0-2.1). Национальный стандарт ГОСТ Р 52872-2019 [4] определяет факторы доступности цифрового контента для широкого круга пользователей с ограничениями жизнедеятельности, в том числе: нарушение зрения, нарушение слуха, нарушение опорно-двигательного аппарата, нарушение речи, нарушение ментальной сферы, трудности в обучении и неврологические нарушения.

Большинство из этих факторов могут быть использованы для анализа веб-доступности образовательных платформ и отдельных электронных курсов, применяемых в обучении людей с инвалидностью. В работе [5] на основе ГОСТ Р 52872-2019 сформирован и систематизирован перечень требований информационной доступности веб – контента. На их основе в [6] выделены и классифицированы по различным видам нарушений критерии, наиболее значимые при создании веб-ориентированных образовательных систем, построена модель инклюзивного образовательного ресурса (рисунок 2). Вес каждого критерия установлен исходя из его значимости для определенной степени тяжести рассматриваемого нарушения.

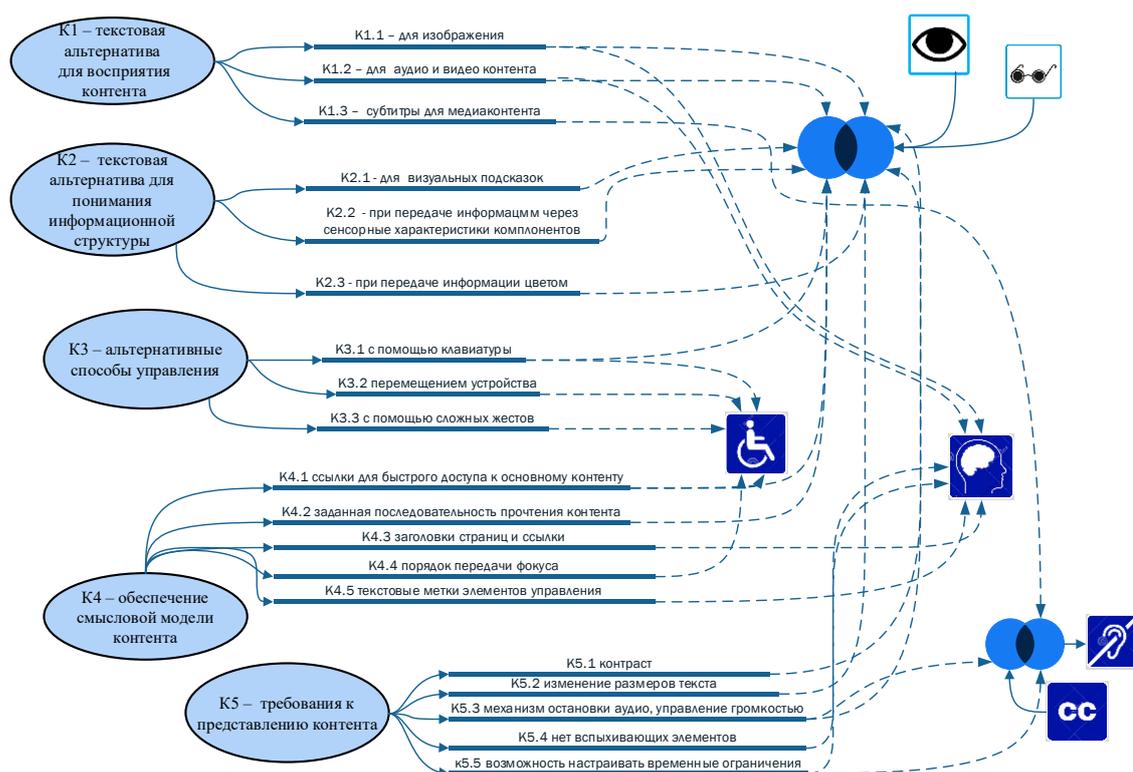


Рисунок 2 – Модель инклюзивного образовательного ресурса

Нечетко – логическая методика оценки доступности. Наличие большого количества разновесных входных параметров с высокой долей неопределенности предполагает целесообразность привлечения аппарата нечеткой логики [3]. Результатом оценки в данном случае является принадлежность полученных значений характеристики некоторому множеству.

В [3] предложена методика комплексной оценки доступности веб-ориентированной образовательной системы на основе стандартных нечетких 5-точечных $[0,1]$ -классификаторов.

Предложенная методика включает в себя следующие этапы:

Этап 1. Формирование для каждого вида нарушения комплексной оценки информационной доступности:

g_1 = “оценка доступности образовательного ресурса для лиц с поражением органов слуха”;

g_2 = “оценка доступности образовательного ресурса для лиц с поражением органов зрения”;

g_3 = “оценка доступности образовательного ресурса для лиц с поражением опорно-двигательного аппарата”;

g_4 = “оценка доступности образовательного ресурса для лиц с когнитивными нарушениями”.

Этап 2. Агрегирование полученных оценок в итоговую оценку доступности образовательного ресурса:

g = “комплексная оценка доступности образовательного ресурса”.

Расчет значения каждого показателя осуществляется по следующему алгоритму:

1. Вводим в рассмотрение лингвистические переменные g_i . Универсальным множеством для каждой лингвистической переменной служит отрезок $[0,1]$, а множеством значений всех пяти переменных g_1, g_2, g_3, g_4, g – терм-множество $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4, G_5\}$. Для каждого из термов задается трапециевидная функция

принадлежности, в соответствии с теорией стандартных пятиуровневых нечетких [0,1]-классификаторов .

Здесь G1-“полная недоступность”, G2-«низкий», G3 – «средний», G4 – «достаточно высокий», G5-«высокий» уровни доступности для каждого вида нарушений.

Для каждого из термов задается трапециевидная функция принадлежности (таблица 1), в соответствии с теорией стандартных пятиуровневых нечетких [0,1]-классификаторов.

Таблица 1 - Функции принадлежности подмножеств терм-множества G.

Терм G_i	Функция принадлежности нечеткого множества G_i
G_1	$\mu_1 = \begin{cases} 1, & 0 \leq g < 0,15 \\ 10(0,25 - g), & 0,15 \leq g < 0,25 \end{cases}$
G_2	$\mu_2 = \begin{cases} 1 - 10(0,25 - g), & 0,15 \leq g < 0,25 \\ 1, & 0,25 \leq g < 0,35 \\ 10(0,45 - g), & 0,35 \leq g < 0,45 \end{cases}$
G_3	$\mu_3 = \begin{cases} 1 - 10(0,45 - g), & 0,35 \leq g < 0,45 \\ 1, & 0,45 \leq g < 0,55 \\ 10(0,65 - g), & 0,55 \leq g < 0,65 \end{cases}$
G_4	$\mu_4 = \begin{cases} 1 - 10(0,65 - g), & 0,55 \leq g < 0,65 \\ 1, & 0,65 \leq g < 0,75 \\ 10(0,85 - g), & 0,75 \leq g < 0,85 \end{cases}$
G_5	$\mu_5 = \begin{cases} 1 - 10(0,85 - g), & 0,75 \leq g < 0,85 \\ 1, & 0,85 \leq g \leq 1 \end{cases}$

На втором этапе выделяются критерии доступности по каждому виду нарушений. Учитывая, что показатели неравновесны (оказывают разное влияние на уровень доступности ресурса), ранжируется их важность за счет весовых коэффициентов k_{ij} ($\sum_{i=1}^N k_{ij} = 1$).

На третьем этапе выполняется расчет значений x_i ($i=1..N$) каждого показателя. Значение x_i ($0 \ll x_i \ll 1$) представляет собой долю элементов образовательного контента, для которых исследуемый критерий выполняется относительно общего количества исследованных элементов.

На четвертом этапе осуществляется переход от числовых значений показателей к числовым значениям оценок. Правило перехода от значений показателей x_i к весам термов лингвистических переменных g_i имеет вид:

$$g_i = \sum_{k=1}^5 p_k \bar{g}_k, (1)$$

$$p_k = \sum_{i=1}^N k_i \cdot \mu_{ik}(x_k), (2)$$

где k_i – весовые коэффициенты показателей, \bar{g}_k – середины промежутков, являющихся носителями термов, $\mu_{ik}(x_k)$ – значения функций принадлежности, рассчитанные для числовых показателей.

На пятом этапе осуществляется лингвистическое распознавание полученных числовых оценок в соответствии с определением терм-множества $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4, G_5\}$.

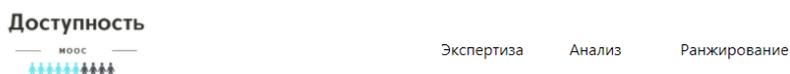
Предложенная методика позволяет оценить значение каждого показателя доступности, выявить имеющиеся проблемы доступности, а также обозначить границы применимости образовательного ресурса для лиц с ограничениями здоровья различной степени тяжести.

Основные технико-эксплуатационные характеристики разрабатываемого программного продукта

Разрабатываемая программа на основе данных, полученных по результатам мониторинга доступности, выполняет расчет оценки показателя доступности образовательного контента для 4 категорий обучающихся: с нарушением слуха, зрения, ОДА, когнитивными нарушениями. Каждому показателю ставится в соответствие лингвистическая переменная, универсальным множеством которой является отрезок $[0,1]$. На основе числовых значений критериев доступности, а также их ранжированных весов программа выполняет расчет комплексной числовой оценки и ее лингвистическое распознавание, позволяющее судить об уровне доступности контента, а также возможности его использования в дидактических целях для разной категории лиц с особыми образовательными потребностями [3].

Разрабатываемый веб-сервис предназначен для лиц с инвалидностью и ОВЗ, преподавателей, работающих с ними, разработчиков курсов и направлен на решение следующих задач:

- Оценка и ранжирование образовательных ресурсов по уровню доступности для разных нозологических групп;
- Выявление возможных проблем доступности для их устранения;
- Определение границ и возможности применения исследуемого ресурса с учетом тяжести нарушения, обучающегося (рисунок 3);
- Определение оптимального для обучающегося ресурса, наиболее полно учитывающего его индивидуальные потребности.



Расчет значений для лиц с поражением слуха

URL образовательного ресурса
<https://www.lektorium.tv/cryptoeconomic>

Xi	Значение	Вес	B1	B2	B3	B4	B5
x1	0	0,308	1	0	0	0	0
x2	0	0,337	1	0	0	0	0
x3	1	0,183	0	0	0	0	1
x4	1	0,173	0	0	0	0	1
Вес терма			0,645	0	0	0	0,356

Результат
 $g1 = 0.397$ $G = G-2$
Низкий уровень доступности образовательного контента

Рисунок 3 – Веб-страница расчета критериев доступности

Технико-экономические показатели проекта

Производственный план реализации проекта составлен и использованием диаграммы Ганта (рисунок 4), определяющей основные этапы работы, сроки их выполнения и вклад каждого участника.

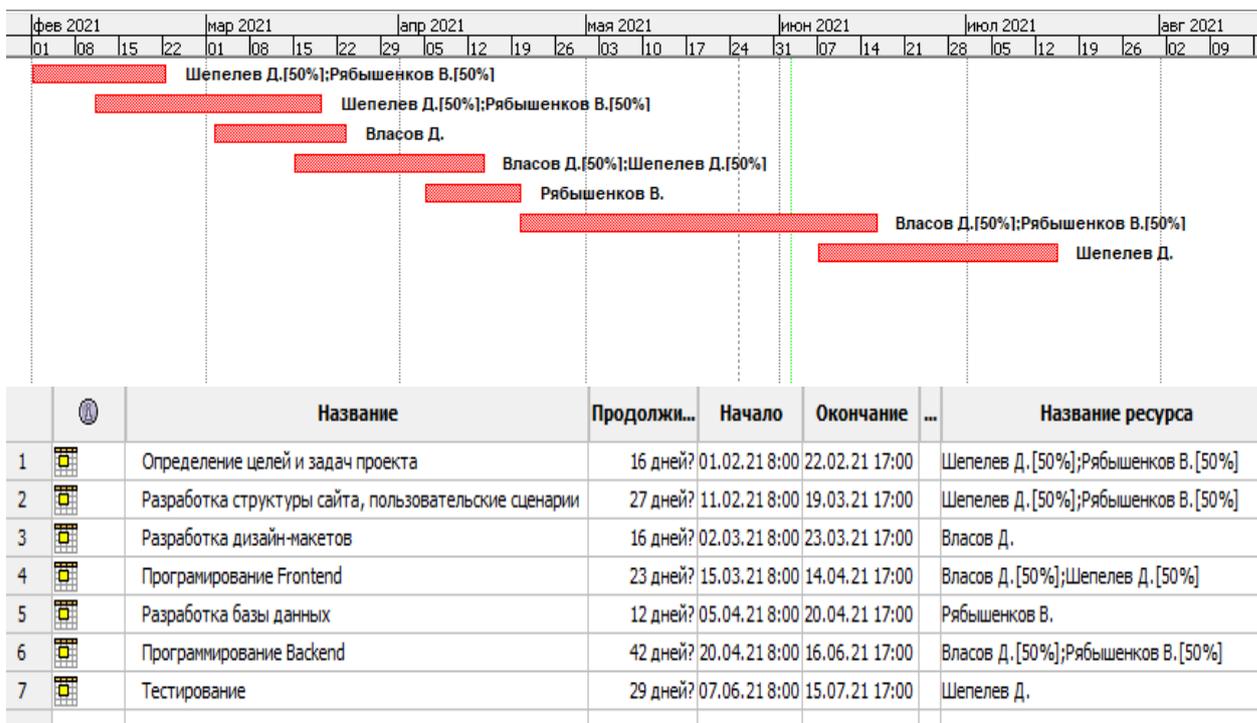


Рисунок 4 – Диаграмма Ганта

Требуемые ресурсы, их примерная стоимость приведены в таблице 2.

Наименование ресурса	Стоимость
Графический онлайн-редактор Figma	Free
Средство разработки VisualStudioCode	Free
Локальный веб-сервер OpenServer	Free
Оплата хостинга, за год	1440 руб/год
Регистрация доменного имени	150 руб
Онлайн валидатор доступности WAVE (Web Accessibility Evaluation Tool) [https://wave.webaim.org]	Free

Реализация проекта

На данном этапе разработан прототип устройства на стадии Minimum Viable Product (MVP) (адрес сайта <http://ovpolyk.ru/voxel>), который позволяет выполнить экспертную оценку образовательного ресурса на доступность для определенных психофизиологических нарушений (рисунок 5), осуществить выбор наиболее подходящего образовательного курса (рисунок 6).

С использованием созданного ресурса выполнен анализ доступности шести наиболее популярных национальных образовательных платформ. При проведении аудита доступности веб-контента применялись три вида тестирования: экспертный аудит доступности; тестирование с привлечением пользователей с инвалидностью, имеющих различные категории нарушений разной степени тяжести; автоматизированное тестирование доступности с использованием специализированных программных пакетов, в частности WAVE (Web Accessibility Evaluation Tool) (рисунок 7).

Доступность

— MOOC —

Экспертиза Анализ Ранжирование

Экспертная оценка доступности образовательных ресурсов

Введите URL образовательного ресурса

Выберите нозологию

Нарушение зрения
 Нарушение слуха
 Нарушение ОДА
 Когнитивные

#	Критерий	Вес	Значение
K12	Текстовая версия предварительно записанного аудио- и видео контента	0,56	<input type="text" value="0"/>
K13	Субтитры для медиа (аудио-, видео) контента	0,7	<input type="text" value="0"/>
K53	Механизм паузы или остановки аудио-, видео записи, а также управления громкостью	0,9	<input type="text" value="1"/>
K55	Возможность для выключения и настройки временных ограничений при изучении материала или тестовом контроле	0,9	<input type="text" value="0"/>

Рисунок 5 – Веб-страница для ввода экспертных оценок

Доступность

— MOOC —

Экспертиза Анализ Ранжирование

Введите тему образовательного курса:

Выберите нозологию

Нарушение зрения
 Нарушение слуха
 Нарушение ОДА
 Когнитивные

Название ресурса	Онлайн курс	URL адрес	Уровень доступности
Открытое образование	Программирование на PHP	https://openedu.ru/course/mephi/mephi_processor/	высокий
Лекториум	Программирование на C++	https://www.lektorium.tv/riemann-hypothesis	достаточно высокий
Открытое образование	Программирование на PHP	https://openedu.ru/course/mephi/mephi_processor/	достаточно высокий

Рисунок 6 – Веб-страница для выбора ресурса

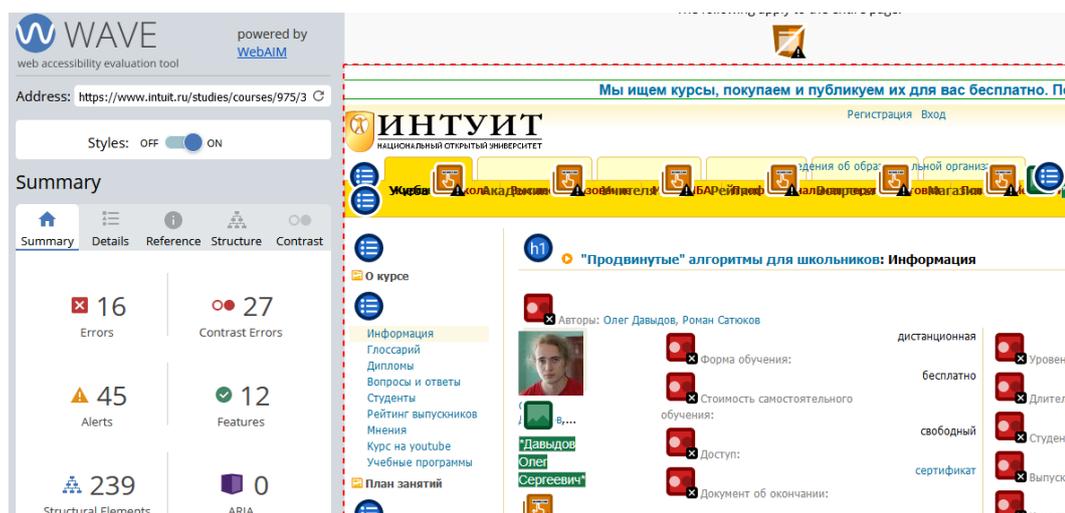


Рисунок 7 – Тестирование доступности с использованием WAVE

Оценка доступности наиболее популярных национальных массовых открытых образовательных систем осуществлялась с использованием предложенного метода нечетко-логического анализа. Пример расчета приведен на рисунке 8.

Образовательная платформа	K ₁₂	K ₁₃	K ₅₃	K ₅₅	g ₁	Терм	Уровень доступности, границы применимости ресурса
Открытое образование	1	1	1	1	0,885	G5	Высокий, доступность для глухих
«ИНТУИТ»	0	0	1	0	0,315	G2	Низкий, не более, чем I степень тугоухости
Stepik	0	0	1	1	0,441	G3	Средний, I-II степень тугоухости
Лекториум	0	0	1	0	0,315	G2	Низкий, не более, чем I степень тугоухости
Универсариум	0	0	1	0	0,315	G2	Низкий, не более, чем I степень тугоухости
TeachPro	0	1	1	0	0,441	G2	Низкий, не более, чем I степень тугоухости

Рисунок 8 - Оценка доступности образовательных платформ для лиц с поражением органов слуха

Список литературы:

1. Шабунова Александра Анатольевна, Фахрадова Лейла Натиговна Актуальные проблемы трудоустройства инвалидов // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2016. №6 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-trudoustroystva-invalidov>.
2. Исследование обеспечения доступности интернет - ресурсов Рунета для людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) [Электронный ресурс]. URL:https://perspektiva-inva.ru/userfiles/download/Accessibility_of_Runet_2013.pdf (дата обращения: 15.01.2020)
3. Tishchenko E.N., Arapova E.A. Assessment of the accessibility of digital educational platforms based on fuzzy - logical analysis methods/ 11th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing and Perceptions, 2019
4. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG/> (дата обращения: 01.03.2020)
4. Национальный стандарт российской федерации интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200167693>

5. Арапова Е.А. Полякова О.В. Требования к информационной доступности образовательного контента для лиц с различными психофизическими нарушениями//Теория и практика дистанционного обучения учащихся и молодежи с ограниченными возможностями здоровья: материалы V Всероссийской научно-практической интернет-конференции (Кемерово, 18 декабря 2018 г.), Кемерово: Издательство КемГУ, 2018. с. 121-128.

6. Арапова Е.А., Полякова О.В. Модель инклюзивного образовательного контента// Теория и практика дистанционного обучения учащихся и молодежи с ограниченными возможностями здоровья: материалы VI Всероссийской научно-практической интернет-конференции (Кемерово, 19 декабря 2019 г.), Кемерово: Издательство ГОУ «Кемеровский областной центр образования», 2019. с. 163-168.

САЙТ ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Хохонин Сергей Сергеевич, Шитов Виктор Юрьевич, Сумская Мила Евгеньевна
ФКПОУ "НТТИ" Минтруда России
Брыксин Игорь Николаевич, преподаватель*

Аннотация. Приведен обзор сайта для сопровождения процесса обучения с возможностью дистанционного обучения. Дан анализ практических результатов дистанционного обучения по физике и астрономии с использованием сайта. Сетевые технологии основаны на использовании сервисов GOOGLE.

Внедрение дистанционного обучения потребовало привлечения новых методик и средств для его реализации. В процессе поиска оптимального решения были просмотрены и протестированы несколько вариантов, и выбран вариант сервиса Google. Его преимущества проявились в том, что это распределенный сервер, имеющий универсальный функционал, бесплатный и, в отличие от локальных серверов, обеспечивает устойчивую работу в любое время, в любом месте и на любой платформе.

Весь учебный материал размещается на сервисе Google диск. Объем бесплатного пространства составляет 15 ГБайт с возможностью его расширения. В состав Google диск входят Google Документы, таблицы и презентации. Эти приложения могут работать с файлами MS Office и другими файлами. Кроме того, общедоступные файлу индексируются поисковыми системами.

Для размещения материалов в сети был использован сервис Google сайт. Это бесплатный хостинг, позволяющий обеспечить быстрый доступ к информации, организовать совместную работу и редактирование материалов. Здесь можно разместить материалы с Google Диска и с других приложений Google. Создание сайта и его сопровождение доступно преподавателям и студентам, не требует специальной подготовки, и, в то же время, сайт обладает всеми возможностями для сопровождения учебного процесса как в очной, так и в дистанционной форме.

Главная страница сайта.

На главной странице зафиксированы исходные данные учебного заведения, содержание сайта и его авторы и руководитель.

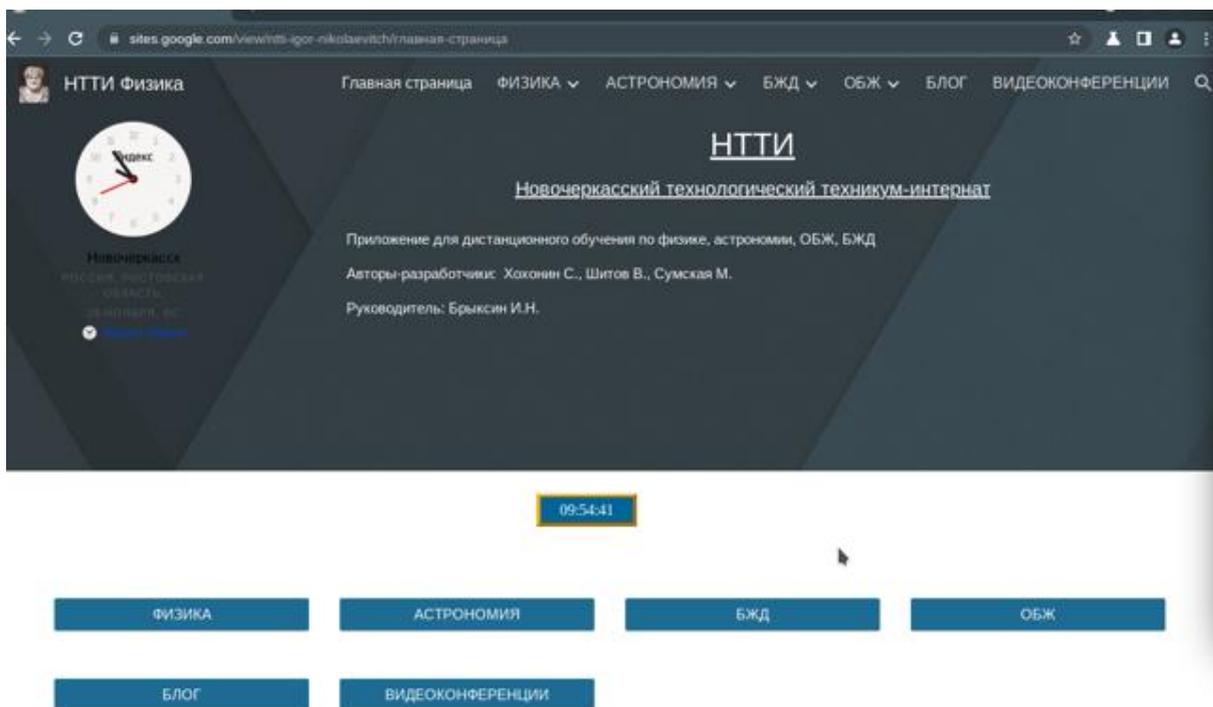


Рисунок 1 – Главная страница

Все учебные материалы размещены по разделам, с ними легко работать и на компьютере, и на планшете, и в смартфоне. В любой операционной системе. Хостинг Google отлично адаптирует страницы для любого размера экрана. Страницы имеют перекрестную адресацию, что позволяет быстро перемещаться по сайту и выходить на нужные страницы.

Страница ФИЗИКА.

Основной объем сайта занимает материал по предмету физика.

На странице физика сайта представлены все необходимые материалы для учебы и обучения: календарно-тематический план, литература, контрольные тесты, контрольные работы, лабораторный практикум, видеоматериалы, результаты тестирования. Все материалы доступны в режиме реального времени. Это позволяет открывать и закрывать их по мере необходимости. Рассмотрим каждый раздел подробнее.

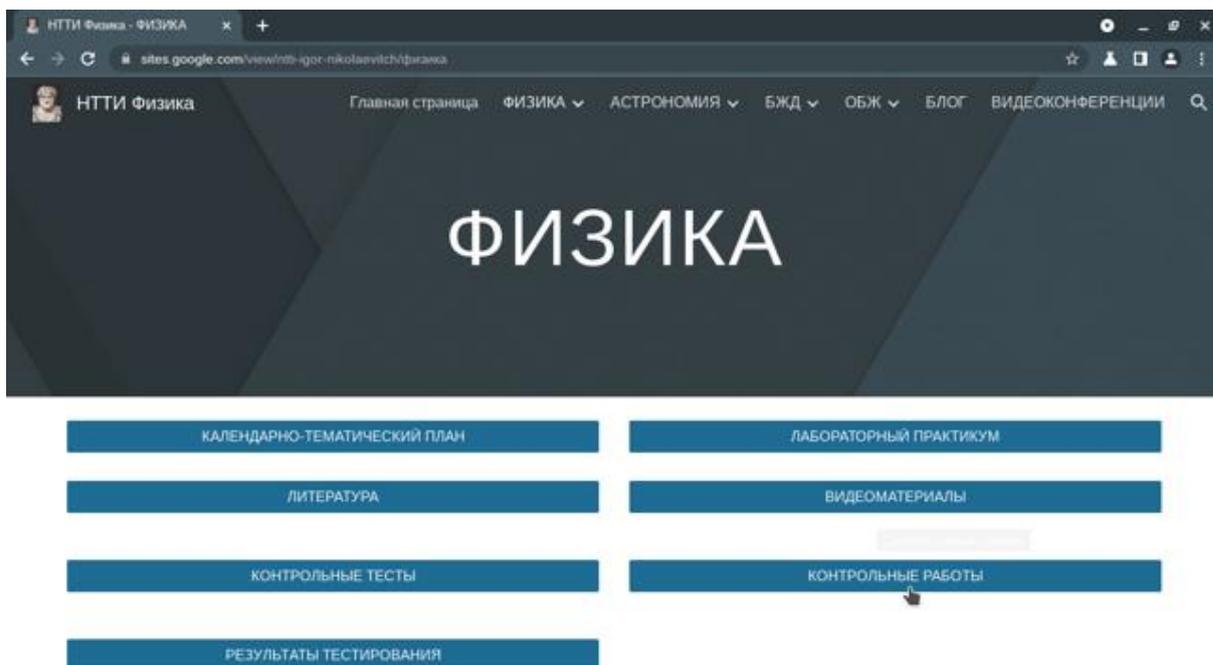


Рисунок 2 – Страница ФИЗИКА

Контрольные тесты.

Очень хорошо себя зарекомендовали тесты. Контрольные тесты — это необходимый элемент учебного процесса, позволяющий постоянно отслеживать успехи или неуспехи студента в процессе усвоения материала.

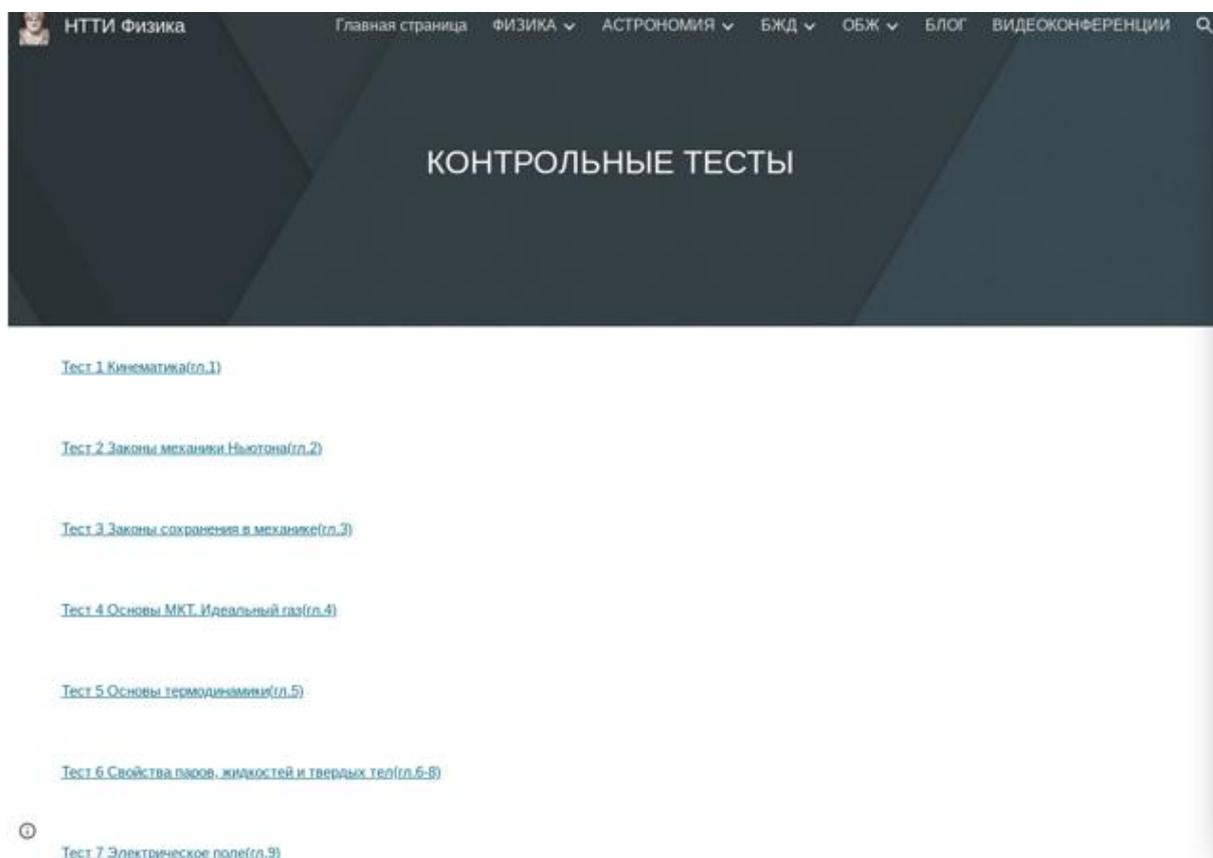


Рисунок 3 – Контрольные тесты

Тесты были созданы по контрольным материалам УМК Дмитриевой на сервисе Google форма тест. Этот сервис очень удобен для преподавателя тем, что тесты легко создаются и легко настраиваются. Возможна настройка постоянного перемешивания вопросов и ответов при каждом открытии теста.

Выполнение теста проходит в режиме реального времени и преподаватель может контролировать выполнение теста студентом, общаясь с ним по сети.

Результаты тестирования.

Для контроля успеваемости студентов очень важно иметь результаты учебы в реальном времени. При необходимости, результаты тестов могут быть доступны не только преподавателю и студенту, но и классному руководителю, родителям и другим заинтересованным лицам. Результаты тестирования появляются на сайте непосредственно после выполнения теста на странице результатов тестирования в табличной форме.

A1	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Отметка времени	Баллы	Фамилия Имя	Группа	Выберите правильный о	Выберите правильный о	Выберите правильный о	Выберите правильный о	В
2	21.03.2021 20:14:53	31 / 35	Клочков Евгений Денис	K-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	В
3	21.03.2021 21:41:37	18 / 35	Хлупин Максим	K-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 2	Вариант 2	В
4	23.03.2021 14:29:00	23 / 35	Клименко Никита	K-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	В
5	25.03.2021 11:04:07	4 / 35	Курбанов	к-1	Вариант 4	Вариант 2	Вариант 4	Вариант 4	В
6	20.04.2021 20:00:10	18 / 35	Карпухин Даниил	П-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 1	В
7	20.05.2021 19:11:13	33 / 35	Федяков Алексей	П-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	В
8	20.05.2021 21:59:10	32 / 35	Сумская Мила	В-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 2	В
9	23.05.2021 2:33:21	30 / 35	Королева Наталья	Ш - 1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 1	В
10	24.05.2021 19:46:29	27 / 35	Иванов Антон	В-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 2	В
11	25.05.2021 7:55:31	8 / 35		111	111	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 2	В
12	31.05.2021 12:50:33	9 / 35	Шитов Виктор	В1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 2	В
13	31.05.2021 13:35:25	33 / 35	Роев Егор	П-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	В
14	31.05.2021 14:08:32	32 / 35	Шитов Виктор	В1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 2	В
15	01.06.2021 10:48:05	31 / 35	Хильман	Ш1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	В
16	14.06.2021 13:03:54	33 / 35	Багиров Арзу	П-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	В
17	23.06.2021 10:37:52	33 / 35	Джепаров Тимур	П-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	В
18	23.06.2021 11:20:12	33 / 35	Кондра Ламара	П-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	В
19	23.06.2021 16:22:45	32 / 35	Широков Андрей	П-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	В
20	22.09.2021 20:50:12	23 / 35	Грабовская Валерия	Ш - 1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 1	В
21	22.09.2021 20:58:05	23 / 35	Пасерба Кристина	Ш-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 1	В
22	26.09.2021 12:53:52	24 / 35	Шумкин Слава	K1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 2	Вариант 2	В
23	26.09.2021 21:12:46	22 / 35	Заболотный Дмитрий	K-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 2	Вариант 4	В
24	06.10.2021 15:17:34	28 / 35	Писляк Андрей	к-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 1	В
25	08.10.2021 9:15:13	31 / 35	Ковалёв Вячеслав	п-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 2	В
26	08.10.2021 9:27:48	29 / 35	Зелинский Владислав	П1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 1	В
27	10.10.2021 20:35:58	15 / 35	Кочерга Роман	П-1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 2	Вариант 1	В
28	10.10.2021 22:56:13	22 / 35	Дмитриев Алексей	П-1	Вариант 1	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 4	В
29	13.10.2021 9:43:46	24 / 35	Кошманов Данил	к-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 2	Вариант 3	В
30	13.10.2021 21:33:15	29 / 35	Позднякова Наталья	Ш-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 2	В
31	17.10.2021 16:39:18	33 / 35	Чиликина Анастасия	П-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 2	Вариант 4	В
32	17.10.2021 23:58:24	23 / 35	Кузнецов Андрей	K-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 1	Вариант 4	В
33	26.10.2021 19:25:42	23 / 35	Дубинин Роман	П-1	Вариант 1	Вариант 3	Вариант 2	Вариант 2	В
34	27.10.2021 9:44:59	15 / 35	Бескопыльный Сергей	В-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 2	Вариант 2	В
35	27.10.2021 10:04:33	26 / 35	Шевчук	Виктория	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 2	Вариант 1	В
36	27.10.2021 21:14:13	22 / 35	Степанов Роман	П-1	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 2	Вариант 2	В

Рисунок 4: Результаты тестирования

Страница результатов тестирования представлена в формате Google таблица и легко может быть обработана непосредственно на диске или скачана в формате MS EXCEL для дальнейшей обработки. Страница результатов настроена таким образом, что результаты ответов по всем тестам расположены в одном файле во вкладках.

Лабораторный практикум.

В настоящее время очень большое значение имеет практическая работа. Для дистанционного обучения особенно актуальны виртуальные лабораторные работы. Сайт оборудован самыми различными виртуальными лабораторными работами по всем темам.

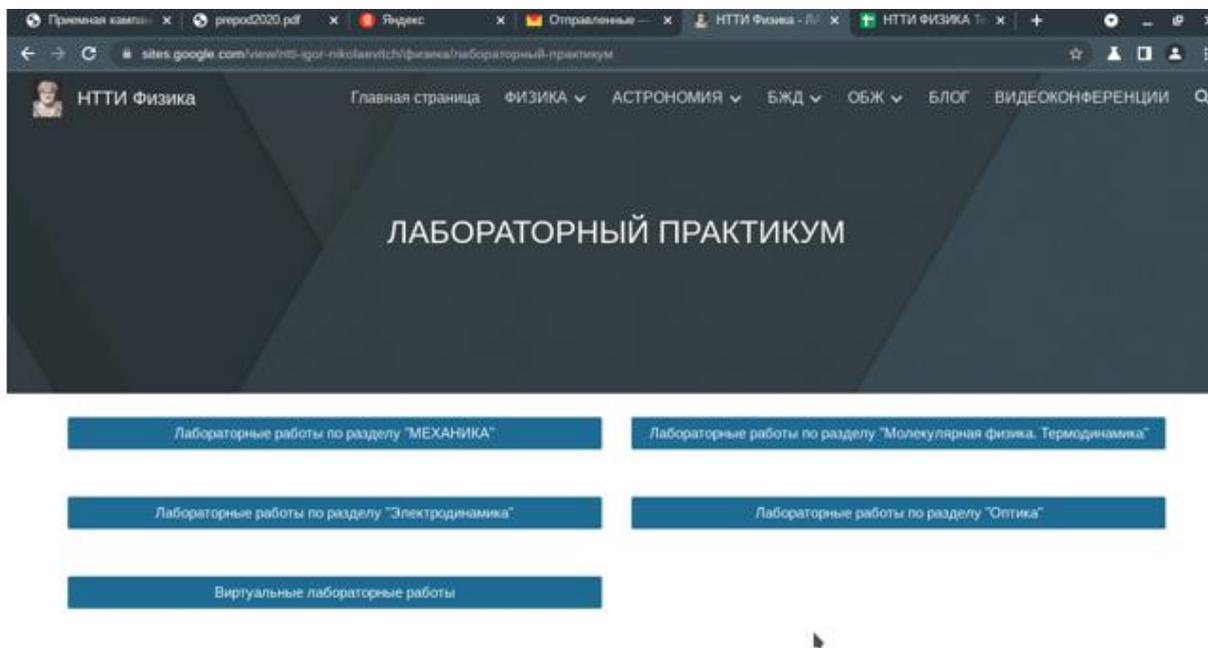


Рисунок 5 – Лабораторный практикум

В разделе лабораторный практикум собраны ссылки на виртуальные лабораторные работы по разделам рабочей программы и ссылки на другие полезные ресурсы.

Электрический двигатель

Этот Java applet сопоставляет постоянному току электрический двигатель, который уменьшен до самых важных частей (для ясности). Вместо арматуры со многими проветриваниями и железным ядром здесь - только единственная прямоугольная петля проводника; ось, на которой петля вращается, опущена.

Красные стрелки указывают направление потока (от плюс до минус). Линии магнитного поля обозначены синим цветом (направленный от красного окрашенного Северного полюса до зеленого окрашенного Южного полюса). Черные стрелки обозначают силу Лоренца (Lorentz), которая проявлена на несущем поток проводнике в магнитном поле.

Упомянутая сила Лоренца ортогональна к направлению потока и к линиям магнитного поля. Ориентация этой силы следует из известного правила правой руки:

Большой палец:	Обычное руководство потока
Указательный палец:	Магнитное поле
Средний палец:	Сила Лоренца

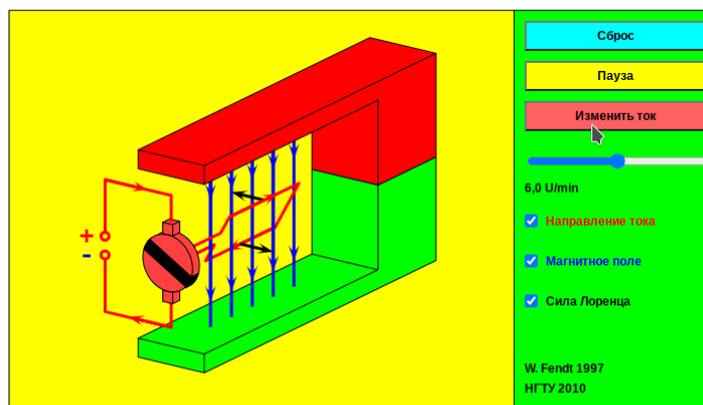


Рисунок 6: Пример урока

Виртуальные лабораторные работы могут быть выполнены непосредственно в компьютере, отчет по лабораторной работе так же выполняется на компьютере. В качестве иллюстраций используются снимки экрана, таблицы либо рисунки.

Литература.

Для постоянного доступа к ученой литературе на сайте выложены для просмотра учебник, сборник задач и лабораторный практикум УМК Дмитриевой.

Календарно-тематический план.

Календарно-тематический план — это поурочный материал для обучения, пригодный как для очно-дистанционной, так и для самостоятельной работы. Эти уроки можно использовать для повторения, подготовки к зачету или экзамену и для самообразования.

Обучение проводится согласно рабочей программе и календарно-тематическому плану. На сайте представлен поурочный календарно- тематический план, где собраны все необходимые материалы для урока. Эти материалы интегрированы в страницу урока и не требуют дальнейших перемещений по сайту или сети. Выше представлен фрагмент страницы урока из КТП. На странице урока есть тема урока, домашнее задание, видеоматериалы, контрольные вопросы и контрольный тест.

Рисунок 7: Пример урока

Лабораторные работы так же используются в уроках. Виртуальная лабораторная работа интегрирована непосредственно в страницу урока и позволяет выполнить работу в компьютере без привлечения дополнительных ресурсов. При оформлении отчета по лабораторной работе могут быть использованы снимки экрана.

Страница по предмету «Астрономия» оформлена аналогично странице физики. Она содержит те же разделы: календарно-тематический план, контрольные тесты, контрольные работы, видеоматериалы, литература, результаты тестирования. Для практических работ по астрономии использован виртуальный планетарий Stellarium.

Дистанционное обучение особенно актуально в нашем технологическом техникуме-интернате для инвалидов. Студенты часто отсутствуют, временно переходят на дистанционный режим обучения. Для компенсации этих условий очень хорошо помогает созданный ресурс. При необходимости студент может связаться с преподавателем по ресурсу Google Meet. Этот ресурс позволяет общаться в режиме видеоконференции, обмениваться файлами, транслировать файлы, рисовать, редактировать и др.

Особенно хорошо зарекомендовал себя интерактивный КТП. Студент всегда может вернуться к предыдущему материалу, повторить, разобраться в пройденном материале. При необходимости он может проконсультироваться с преподавателем дистанционно. Очень важно, что изучать материалы, проходить тесты студент может в любое удобное для него время.

Опыт применения интерактивных технологий показывает, что интерес к обучению у студентов значительно вырос, увеличилось время домашней работы студента по предметам. В дальнейшем планируется разбить тесты на части, что позволит снизить нагрузку на студента. Это необходимо для интенсификации использования урочного(в том числе и дистанционно) времени занятий.

Список литературы:

1. Ссылка на ресурс. URL: <https://sites.google.com/view/ntti-igor-nikolaevitch/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0>

СЕКЦИЯ 5. ДОСТИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, DATA SCIENCE: BIG DATA, ГРИД-ТЕХНОЛОГИИ, ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ, БЛОКЧЕЙН И Т.Д.

РАЗВИТИЕ GRID-ТЕХНОЛОГИЙ

*Лебедев Максим Алексеевич,
ФКПОУ «КТТИ» Минтруда России
Никитина Светлана Борисовна, преподаватель*

Аннотация. В работе описывается один из наиболее перспективных разделов информационных технологий, связанный с созданием распределённых программно-аппаратных систем, получивший название Грид. Описываются концепции и архитектура технологии, виртуальная организация. Представлен анализ современного состояния деятельности по созданию грид-инфраструктур в России.

Развитие научных исследований в физике высоких энергий, астрофизике, биологии, науках о Земле, химии, медицине, нано-технологиях, промышленности, бизнесе и других направлениях человеческой деятельности требуют совместной работы многих организаций по обработке большого объема данных в относительно короткие сроки. Для этого необходимы географически распределенные вычислительные системы, способные передавать, обрабатывать и хранить огромные массивы данных.

Технология Грид (Grid) используется для создания географически распределенной вычислительной инфраструктуры, объединяющей ресурсы различных типов с коллективным доступом к этим ресурсам в рамках виртуальных организаций, состоящих из предприятий и специалистов, совместно использующих эти общие ресурсы.

Термин Grid (сетка, решетка) начал использоваться с середины 90-х годов и был выбран по аналогии с сетями передачи и распределения электроэнергии (Power Grids).

Развитие и внедрение технологии Грид носит стратегический характер. В ближайшей перспективе эта технология позволит создать принципиально новый вычислительный инструмент для развития высоких технологий в различных сферах человеческой деятельности.

Концепция

Грид является технологией обеспечения гибкого, безопасного и скоординированного общего доступа к ресурсам. При этом слово «ресурс» понимается в очень широком смысле, т.е. ресурсом может быть аппаратура (жесткие диски, процессоры), а также системное и прикладное ПО (библиотеки, приложения).

В терминологии Грид совокупность людей и организаций, решающих совместно ту или иную общую задачу и предоставляющих друг другу свои ресурсы, называется виртуальной организацией (ВО). Например, виртуальной организацией может быть совокупность всех людей, участвующих в какой-либо научной коллаборации. Виртуальные организации могут различаться по составу, масштабу, времени существования, роду деятельности, целям, отношениям между участниками (доверительные, недоверительные) и т.д. Состав виртуальных организаций может динамически меняться.

Грид-системы обычно обладают следующими свойствами:

- гибкость – возможность обеспечения разделяемого доступа к любым видам ресурсов;

- масштабируемость – работоспособность системы при значительном уменьшении или увеличении ее состава;
- подсистема безопасности – устойчивость к атакам злоумышленников, обеспечение конфиденциальности;
- контроль над ресурсами – локальные и глобальные политики и квоты;
- гарантия качества обслуживания;
- одновременная скоординированная работа с несколькими устройствами.

Грид-технологии не привязаны к определенным устройствам, но реализации ее систем обеспечивают работу со следующими ресурсами:

- вычислительные – отдельные компьютеры, кластеры;
- хранения данных – диски и дисковые массивы, системы массового хранения данных;
- сетевые;
- программное обеспечение – специализированное ПО.

Отметим разницу между технологией Грид и реализациями Грид-систем. Технология Грид включает в себя лишь наиболее общие и универсальные аспекты, одинаковые для любой системы (архитектура, протоколы, интерфейсы, сервисы). Используя эту технологию и наполняя ее конкретным содержанием, можно реализовать ту или иную Грид-систему, предназначенную для решения того или иного класса прикладных задач.

Архитектура

Архитектура Грид представляет собой архитектуру взаимодействующих протоколов, сервисов и интерфейсов, определяющих базовые механизмы, посредством которых пользователи устанавливают соединения с Грид-системой, совместно используют вычислительные ресурсы для решения различного рода задач.

Архитектура протоколов Грид разделена на уровни (рис. 1), компоненты каждого из них могут использовать возможности компонент любого из нижерасположенных уровней.

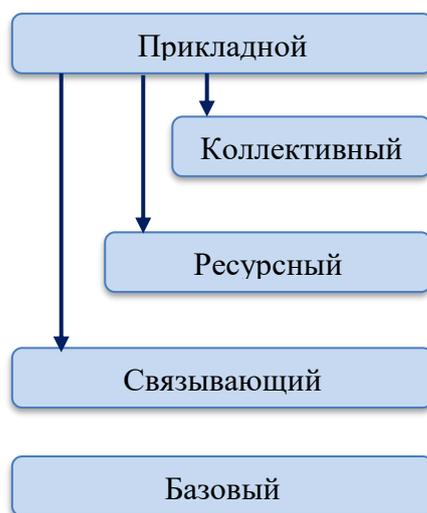


Рисунок 1 - Архитектура протоколов Грид

Базовый уровень (Fabric Layer) описывает службы, непосредственно работающие с ресурсами. Ресурс является одним из основных понятий архитектуры Грид. Ресурсы могут быть весьма разнообразными, однако, как уже упоминалось, можно выделить несколько основных типов (рис. 2).



Рисунок 2 - Ресурсы Грид

Вычислительные ресурсы предоставляют задаче пользователя Грид-системы процессорные мощности. Вычислительными ресурсами могут быть как кластеры, так и отдельные рабочие станции. При всем разнообразии архитектур любая вычислительная система может рассматриваться как потенциальный вычислительный ресурс Грид-системы. Необходимым условием для этого является наличие специального программного обеспечения, называемого ПО промежуточного уровня (middleware), реализующего стандартный внешний интерфейс с ресурсом и позволяющего сделать ресурс доступным для Грид-системы. Основной характеристикой вычислительного ресурса является производительность.

Ресурсы памяти представляют собой пространство для хранения данных. Для доступа к ресурсам памяти также используется программное обеспечение промежуточного уровня, реализующее унифицированный интерфейс управления и передачи данных. Как и в случае вычислительных ресурсов, физическая архитектура ресурса памяти не принципиальна для Грид-системы, будь то жесткий диск на рабочей станции или система массового хранения данных на сотни терабайт. Основной характеристикой ресурса памяти является его объем.

Информационные ресурсы и каталоги являются особым видом ресурсов памяти. Они служат для хранения и предоставления метаданных и информации о других ресурсах Грид-системы. Информационные ресурсы позволяют структурированно хранить огромный объем информации о текущем состоянии Грид-системы и эффективно выполнять задачи поиска.

Сетевой ресурс является связующим звеном между распределенными ресурсами Грид-системы. Основной характеристикой сетевого ресурса является скорость передачи данных. Географически распределенные системы на основе рассматриваемой технологии способны объединять тысячи ресурсов разного типа, независимо от их географического положения.

Уровень связи (Connectivity Layer) определяет коммуникационные протоколы и протоколы аутентификации.

Коммуникационные протоколы обеспечивают обмен данными между компонентами базового уровня.

Протоколы аутентификации, основываясь на коммуникационных протоколах, предоставляют криптографические механизмы для идентификации и проверки подлинности пользователей и ресурсов.

Сейчас протоколы уровня связи в Грид-системах предполагают использование стека протоколов TCP/IP, в частности: на сетевом уровне – IP и ICMP, транспортном уровне – TCP, UDP, на прикладном уровне – HTTP, FTP, DNS, RSVP.

Для обеспечения надежного транспорта сообщений в Грид-системе должны использоваться решения, предусматривающие гибкий подход к безопасности коммуникаций (возможность контроля над уровнем защиты, ограничение

делегирования прав, поддержка надежных транспортных протоколов). В настоящее время эти решения основываются как на существующих стандартах безопасности, изначально разработанных для сети Интернет (SSL, TLS), так и на новых разработках.

Ресурсный уровень (Resource Layer) построен над протоколами коммуникации и аутентификации уровня связи архитектуры Грид. Ресурсный уровень реализует протоколы, обеспечивающие выполнение следующих функций:

- согласование политик безопасности использования ресурса;
- процедура инициации ресурса;
- мониторинг состояния ресурса;
- контроль над ресурсом;
- учет использования ресурса.

На ресурсном уровне протоколы взаимодействуют с ресурсами, используя унифицированный интерфейс и не различая архитектурные особенности конкретного ресурса.

Различают два основных класса протоколов ресурсного уровня:

- информационные – получающие информацию о структуре и состоянии ресурса;
- протоколы управления – используемые для согласования доступа к разделяемым ресурсам, определяя требования и допустимые действия по отношению к ресурсу.

Список требований к функциональности протоколов ресурсного уровня близок к списку для базового уровня архитектуры Грид. Добавилось лишь требование единой семантики для различных операций с поддержкой системы оповещения об ошибках.

Коллективный уровень (Collective Layer) отвечает за глобальную интеграцию различных наборов ресурсов, в отличие от ресурсного уровня, сфокусированного на работе с отдельно взятыми ресурсами.

В коллективном уровне различают общие и специфические протоколы. К общим протоколам относятся, в первую очередь, протоколы обнаружения и выделения ресурсов, системы мониторинга и авторизации сообществ. Специфические протоколы создаются для различных приложений Грид, (например, протокол архивации распределенных данных или протоколы управления задачами сохранения состояния и т.п.).

В протоколах коллективного уровня реализуются следующие сервисы и службы:

- сервисы каталогов - позволяют виртуальным организациям обнаруживать свободные ресурсы, выполнять запросы по именам и атрибутам ресурсов, таким как тип и загрузка;
- сервисы совместного выделения, планирования и распределения ресурсов - обеспечивают выделение одного или более ресурсов для определенной цели, а также планирование выполняемых на ресурсах задач;
- сервисы мониторинга и диагностики - отслеживают аварии, атаки и перегрузку;
- сервисы репликации данных - координируют использование ресурсов памяти в рамках виртуальных организаций, обеспечивая повышение скорости доступа к данным в соответствии с выбранными метриками, такими как время ответа, надежность, стоимость и т.п.;
- сервисы управления рабочей загрузкой - применяются для описания и управления многошаговыми, асинхронными, многокомпонентными заданиями;
- службы учета и оплаты - обеспечивают сбор информации об использовании ресурсов для контроля обращений пользователей;

- сервисы координации - поддерживают обмен информацией в потенциально большом сообществе пользователей.

Прикладной уровень (Application Layer) описывает пользовательские приложения, работающие в среде виртуальной организации. Приложения функционируют, используя сервисы, определенные на нижележащих уровнях. На каждом из уровней имеются определенные протоколы, обеспечивающие доступ к необходимым службам, а также прикладные программные интерфейсы (Application Programming Interface – API), соответствующие данным протоколам.

Для облегчения работы с прикладными программными интерфейсами пользователям предоставляются наборы инструментальных средств для разработки программного обеспечения (Software Development Kit – SDK), которые могут обеспечивать функциональность с одновременным использованием нескольких протоколов, а также комбинировать операции протоколов с дополнительными вызовами прикладных программных интерфейсов нижнего уровня.

Виртуальная организация

Одно из ключевых понятий инфраструктуры Грид - виртуальная организация, в которой кооперируются как потребители, так и владельцы ресурсов. В существующих Грид-системах виртуальная организация представляет собой объединение специалистов из некоторой прикладной области, которые объединяются для достижения общей цели.

Каждая ВО располагает определенным количеством ресурсов, которые предоставлены зарегистрированными в ней владельцами, а также самостоятельно устанавливает правила работы для своих участников, исходя из соблюдения баланса между потребностями пользователей и наличным объемом ресурсов, поэтому пользователь должен обосновать свое желание работать с Грид-системой и получить согласие управляющих органов ВО.

Каждый ресурс имеет владельца, а доступ к ресурсам открыт в разделяемом по времени и по пространству режиме множеству входящих в ВО пользователей. Виртуальная организация может образовываться динамически и иметь ограниченное время существования.

Таким образом, можно определить Грид-систему как пространственно-распределенную операционную среду с гибким, безопасным и скоординированным разделением ресурсов для выполнения приложений в рамках определенных виртуальных организаций.

Распределение ресурсов

Эффективное распределение ресурсов и их координация являются основными задачами системы Грид, и для их решения используется планировщик (брокер ресурсов). Пользуясь информацией о состоянии Грид-системы, планировщик определяет наиболее подходящие ресурсы для каждой конкретной задачи и резервирует их для ее выполнения. После завершения задачи все отведенные для нее вычислительные ресурсы освобождаются, а ресурсы памяти могут быть использованы для хранения результатов работы.

Важным свойством систем Грид является то, что пользователю не нужно знать о физическом расположении ресурсов, отведенных его задаче. Вся работа по управлению, перераспределению и оптимизации использования ресурсов ложится на планировщик и выполняется незаметно для пользователя.

В Грид-системах используется сложная система обнаружения и классификации ошибок. Если ошибка произошла по вине задачи, то задача будет остановлена, а соответствующая диагностика направлена ее владельцу (пользователю). Если причиной

сбою послужил ресурс, то планировщик произведет перераспределение ресурсов для данной задачи и перезапустит ее.

В распределенной среде, какой является Грид-система, жизненно важным свойством является отсутствие так называемой единственной точки сбоя. Это означает, что отказ любого ресурса не должен приводить к сбою в работе всей системы. Именно поэтому планировщик, система мониторинга и другие сервисы Грид-системы распределены и продублированы.

Несмотря на всю сложность, архитектура Грид разрабатывалась с целью обеспечить максимальное качество сервиса для пользователей. В Грид-системах используются современные технологии передачи данных, обеспечения безопасности и отказоустойчивости.

Проекты развития Грид-технологий

В мире накоплен большой опыт создания программной среды для реализации распределенной Грид-инфраструктуры. Одним из первых и наиболее популярных программных решений, которое стало стандартом де-факто на реализацию Грид-систем — это Globus Toolkit. Данный инструментариум реализует механизмы сервисов, которые охватывают вопросы защиты, обнаружения информации, управления данными и ресурсами, коммуникации, обнаружения ошибок и т. д. В настоящее время этот инструментариум применяется во многих проектах по всему миру.

Особое место занимает проект EGEE (Enabling Grids for E-sciencE). Он воплотил в действительность замысел превратить мировые компьютерные ресурсы в единую однородную среду, где ими можно пользоваться совместно в мировом масштабе.

Проект финансируется Европейским Сообществом и странами-участниками. В результате появилась высокопроизводительная всемирная инфраструктура, намного превосходящая по своим возможностям локальные кластеры и отдельные центры.

Грид-инфраструктура EGEE уже стала повседневным рабочим средством для целого ряда больших и малых исследовательских сообществ. В ней работают приложения для физики высоких энергий, биологических наук и смежных дисциплин, наук о Земле, астрофизики, вычислительной химии, термоядерной энергетики и других. Число пользователей инфраструктуры EGEE более 14000, и они объединены в более чем 200 виртуальных организациях. В настоящее время в день выполняется более 400 тысяч заданий (более 12 миллионов в месяц), и с каждым месяцем эти показатели растут.

Другой проект - WLCG (Worldwide LHC Computing GRID) принят в 2001 году в ЦЕРНе с целью создания глобальной информационно-вычислительной инфраструктуры для обработки, хранения и анализа данных, полученных во время экспериментов, проводимых на Большом адронном коллайдере. Для реализации этой грандиозной задачи построена масштабная глобальная Грид-инфраструктура на основе региональных центров различного уровня, обеспечивающая моделирование, хранение, передачу данных с Большого адронного коллайдера.

Грид в России

Чтобы обеспечить полномасштабное участие России в осуществлении проектов EGEE и WLCG в 2003 году был образован консорциум РДИГ (Российский ГРИД для интенсивных операций с данными, Russian Data Intensive GRID, RDIG). Меморандум о создании консорциума был подписан руководителями восьми крупных институтов: Института физики высоких энергий (Протвино), Института математических проблем биологии (Пушино), Института теоретической и экспериментальной физики (Москва), Объединенного института ядерных исследований (Дубна), Института прикладной математики им. М.В. Келдыша (Москва), НИИ ядерной физики МГУ (Москва), Петербургского института ядерной физики (Санкт-Петербург) и РНЦ «Курчатовский

институт» (Москва), а с 2008 года — Геофизического центра РАН (Москва). Схематическая карта состава РДИГ представлена на рис. 3.



Рисунок 3 - Консорциум РДИГ

Целью РДИГ является создание действующей Грид-инфраструктуры в России, что включает в себя:

- наращивание вычислительных ресурсов и ресурсов хранения данных российского сегмента Грид-среды;
- обеспечение надежной сетевой инфраструктуры;
- обеспечение работы базовых Грид-сервисов в российском сегменте;
- создание Регионального операционного центра (ROC);
- помощь ресурсным центрам в установке ППО и поддержка его функционирования;
- поддержка пользователей Грид;
- участие в предоставлении ресурсов для исследований в важных прикладных областях (в области биомедицины, термоядерного синтеза, физики высоких энергий, космофизики);
- управление функционированием инфраструктуры: регистрация пользователей, региональных виртуальных организаций и мониторинг;
- популяризация технологий и вовлечение новых пользователей из научных и производственных кругов, а также обучение пользователей и администраторов.

В настоящее время в рамках РДИГ работают более 100 ученых и специалистов в области компьютерных технологий, подключено 17 ресурсных центров, предоставляющих ресурсы для Грид-среды, с общим числом процессорных узлов более 3000 и с общим объемом хранилищ данных около 2 Петабайт.

Российские ученые уже сейчас активно используют Грид-инфраструктуру для своих исследований, но не все направления науки включились в процесс освоения этой новой инновационной технологии.

Перспективы развития

Грид-технологии призваны сделать информацию оперативно доступной. Рядовые пользователи должны чувствовать, что вся информация, за которой они обратились по Интернет-запросам, находится под рукой. Фактически это новый уровень развития Интернета, который откроет пользователю доступ к мощным вычислительным ресурсам, предоставит возможность использования огромной базы данных, объединяющей в себе масштабный объем информации, в свободном режиме блуждающей по Интернету.

Список литературы:

1. Барановская Наталья. Слабое место развития grid-технологий - разработка отечественного ПО // Российская Газета. - 2011. - 12.07.
2. Вирт Ричард Конвергенция виртуализации, grid и SOA // Открытые системы. - 2008. - №3.
3. Воеводин В. В. Решение больших задач в распределенных вычислительных средах // Автоматика и телемеханика. - 2007.- № 5.
4. Демичев А. П., Ильин В. А., Крюков А. П. Введение в грид-технологии. Препринт. М.: НИИЯФ МГУ, 2007.
5. Заикин О. С., Семенов А. А., Сидоров И. А., Феоктистов А. Г. Параллельная технология решения SAT-задач с применением пакета прикладных программ D-SAT // Вестник ТГУ. Приложение. - 2007. - № 23.
6. Ильин В., Кореньков В., Солдатов А. Российский сегмент глобальной инфраструктуры LCG // Открытые системы, 2003. - №1.
7. Коваленко В. Н., Корягин Д. А. Организация ресурсов ГРИД. Препринт. М.: ИПМ им. Келдыша РАН, 2004.
8. Коваленко В.Н., Корягин Д.А. Грид : истоки, принципы и перспективы развития // Информационные технологии и вычислительные системы, 2008. - №4.
9. Кореньков В., Кутовский Н. Инфраструктура обучения грид-технологиям// Открытые системы, 2009. - №11
10. Опарин Г. А., Богданова В. Г., Феоктистов А. Г. Технология булева моделирования и решения дискретных задач в распределенной вычислительной среде // Параллельные вычисления и задачи управления: Труды III Междунар. конф. PACO'2006. М.: ИПУ РАН, 2006.
11. Ривкин Марк. Платформа для коммерческих GRID // Открытые Системы, 2003. — Декабрь (т. 12, № 12).
12. Сидоров И. А., Тятюшкин А. И., Феоктистов А. Г. Распределенная информационно-вычислительная среда модульного программирования // Параллельные вычисления и задачи управления: Труды III Междунар. конф. PACO'2006. М.: ИПУ РАН, 2006.
13. Черняк Леонид. Распределённые вычисления, GRID-технологии или кластеры? // Открытые Системы, 2004. — Апрель (т. 4, № 4).
14. Европейский проект EGEE: <http://www.eu-egee.org>
15. Проект WLCG: <http://lcg.web.cern.ch>