

## АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа посвящена созданию и проектированию информационной системы для 3-ей городской клинической поликлиники г. Минска.

В первом разделе были даны основные определения информационных сетей, их классификация, а также кратко рассмотрен вопрос взаимодействия системы с сетью интернет.

Во втором разделе была рассмотрена организационная структура поликлиники, после чего была сформирована логическая связь всех рабочих мест, после проанализировав физическое строение, создан проект локальной сети.

В третьем разделе досконально изучался вопрос выбора технологии построения локальной сети, в результате которого была окончательно утверждена топология сети, технология построения, аппаратная часть, а также сформирован список необходимого программного обеспечения

В четвертом разделе основным вопросом было построение базы данных, а именно выбор основных категорий и параметров, необходимых для функционирования в стенах поликлиники.

В пятом разделе рассматривался вопрос подключения информационной сети к сети интернет, был выбран провайдер этой услуги, а главное определена технология подключения.

В шестом разделе была исследована безопасность нашей системы, после чего добавлены некоторые пункты настройки оборудования, для повышения уровня безопасности.

В седьмом разделе были рассмотрены вопросы охраны труда.

В восьмом разделе выполнено технико-экономическое обоснование создания информационной системы 3-ей поликлиники г. Минска.

Дипломная работа выполнена в объеме 118 страниц, 43 рисунков, 7 таблиц, 5 приложений.

В дипломной работе было использовано 12 источника научно-технической литературы и ресурсов сети Интернет.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Предметная область.....	7
1.1 Описание предметной области.....	7
1.2 Обзор аналогов. ....	11
1.3 Выводы и постановка задачи.....	15
2 Инструменты разработки.....	16
2.1 Обзор языков технологий и языков программирования .....	16
2.2 Обзор среды разработки .....	19
3 Разработка приложения .....	22
3.1 Разработка диаграммы вариантов использования .....	22
3.2 Разработка диаграмм деятельности .....	22
3.3 Разработка структуры компонентов .....	23
4 Руководство пользователя .....	29
5 Техничко-экономическое обоснование разработки мобильного приложения для профилактики профессиональных заболеваний .....	44
5.1 Краткая характеристика разрабатываемого мобильного приложения для профилактики профессиональных заболеваний .....	44
6 Охрана труда .....	49
6.1 Общие сведения .....	49
6.2 Влияние компьютера на зрение .....	50
6.3 Работа за компьютером, как причина бессонницы, стресса .....	51
6.4 Аэроионный состав воздуха .....	52
6.5 Влияние компьютера на позвоночник .....	55
6.6 Кистевой туннельный синдром .....	56
6.7 Влияние ПК на сердечно-сосудистую систему .....	57
Заключение .....	58
Список использованных источников .....	59
Приложение А UML диаграмма вариантов использования .....	60
Приложение Б UML диаграмма деятельность выполнения тренировки .....	61
Приложение В UML диаграмма деятельность выполнения настроек .....	62
Приложение Г UML диаграмма деятельность оповещения .....	63
Приложение Д UML диаграмма компонентов .....	64
Приложение Е Исходный код программы.....	65
Приложение Ж Презентация дипломной работы.....	66

## **ВВЕДЕНИЕ**

Профессиональные заболевания развиваются в результате более или менее длительного периода работы, в течение которого в организме под воздействием вредного производственного фактора накапливается критическая масса токсичного или вредного вещества (газов, паров, пыли), а также если в нем происходят постепенные изменения физиологических функций отдельных органов или систем под воздействием вредных производственных факторов (шум, вибрация, микроорганизмы, физические или эмоциональные перегрузки и т. п.).

Профилактика и предотвращение заболеваний является одной из важнейших задач современного здравоохранения

К основной группе профилактики различных заболеваний можно отнести методы направленные на предотвращение конкретных заболеваний, общее укрепление организма, повышение иммунитета.

Целью данной дипломной работы является разработка мобильного приложения для профилактики профессиональных заболеваний.

Оно должно послужить прикладным инструментом для предотвращения развития профессиональных заболеваний различного рода. На основе заполненных личных данных и специфики работы будет предложена программа разминок в течении рабочего дня.

# 1 ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ

## 1.1 Описание предметной области

Целью данного дипломного проекта является разработка мобильного приложения для профилактики профессиональных заболеваний.

Прикладная программа или приложение — программа, предназначенная для выполнения определённых задач и рассчитанная на непосредственное взаимодействие с пользователем. В большинстве операционных систем прикладные программы не могут обращаться к ресурсам компьютера напрямую, а взаимодействуют с оборудованием и другими программами посредством операционной системы. Также на простом языке — вспомогательные программы.

К прикладному программному обеспечению относятся компьютерные программы, написанные для пользователей или самими пользователями для задания компьютеру конкретной работы. Программы обработки заказов или создания списков рассылки — пример прикладного программного обеспечения. Программистов, которые пишут прикладное программное обеспечение, называют *прикладными программистами*.

Мобильное приложение – это специально разработанное приложение под конкретную мобильную платформу (iOS, Android, Windows Phone). Обычно приложение разрабатывается на языке высокого уровня и компилируется в нативный код ОС, дающий максимальную производительность.

Нативные приложения – это самый распространенный тип приложений. Они создаются на основе языков программирования для таких операционных систем, как Android, Windows Phone и iOS. Благодаря таким приложениям можно в полной мере использовать функционал GPS, видеокамер или датчиков ускорения. Главным преимуществом нативных приложений является возможность автономной работы без необходимости подключения к интернету. Чаще всего приложения такого типа распространяются через магазины приложений Play Market, AppStore и другие. Также нативными приложениями могут являться различные электронные библиотеки.

Веб-приложения и мобильная версия сайта - использует технологию WEB для возможности работы на мобильном устройстве. Главным и несомненным преимуществом таких приложений является возможность единовременного создания на все типы платформ. Также мобильная версия сайта имеет весомое преимущество – кроссплатформенность. Однако из минусов стоит отметить, что такие приложения не позволяют использовать

функции камеры или геолокации в смартфоне, а также их невозможно загрузить из магазина приложений.

Гибридные приложения - это соединенные воедино нативные и веб-приложения. Главными преимуществами гибридных приложений являются кроссплатформенность на web-технологиях и возможность доступа к функциям смартфона или другого мобильного устройства. Хотя стоит отметить, что разработка приложений для iOS гибридного типа стоит значительно дороже, чем разработка приложений иного типа. Многие популярные социальные сети имеют свои гибридные приложения, которые можно свободно загрузить из онлайн-магазина.

Android — операционная система для смартфонов, планшетов, электронных книг, цифровых проигрывателей, наручных часов, Фитнес-браслетов игровых приставок, ноутбуков, нетбуков, смартбуков, Очков Google Glass, телевизоров и других устройств. В 2015 году появилась поддержка автомобильных развлекательных систем и бытовых роботов. Основана на ядре Linux и собственной реализации виртуальной машины Java от Google. Изначально разрабатывалась компанией Android, Inc., которую затем купила Google. Впоследствии Google инициировала создание альянса Open Handset Alliance (ОНА), который сейчас занимается поддержкой и дальнейшим развитием платформы. Android позволяет создавать Java-приложения, управляющие устройством через разработанные Google библиотеки. Android Native Development Kit позволяет портировать библиотеки и компоненты приложений, написанные на Си и других языках.

В 86 % смартфонов, проданных во втором квартале 2014 года, была установлена операционная система Android<sup>[6]</sup>. На конференции для разработчиков в мае 2017 года Google объявила, что за всю историю Android было активировано более 2 млрд Android-устройств.

OS — мобильная операционная система для смартфонов, электронных планшетов, носимых проигрывателей и некоторых других устройств, разрабатываемая и выпускаемая американской компанией Apple. Была выпущена в 2007 году; первоначально — для iPhone и iPod touch, позже — для таких устройств, как iPad и Apple TV. В 2014 году появилась поддержка автомобильных мультимедийных систем Apple CarPlay. В отличие от Windows Phone (Microsoft) и Android (Google), выпускается только для устройств, производимых фирмой Apple.

В iOS используется ядро XNU, основанное на микроядре Mach и содержащее программный код, разработанный компанией Apple, а также код из ОС NeXTSTEP и FreeBSD. Ядро iOS почти идентично ядру настольной операционной системы Apple macOS (ранее называвшейся OS X). Начиная с самой первой версии, iOS

работает только на планшетных компьютерах и смартфонах с процессорами архитектуры ARM.

Windows Phone — мобильная операционная система, разработанная Microsoft, вышла 11 октября 2010 года. 21 октября начались поставки первых устройств на базе новой платформы. В России телефоны с Windows Phone начали продаваться 16 сентября 2011 года, первым из которых стал HTC 7 Mozart. 9 октября 2017 года исполнительный директор Microsoft Джо Бельфиор заявил о прекращении создания новых устройств и обновлений Windows 10 Mobile.

Операционная система является преемником Windows Mobile, хотя и несовместима с ней, с полностью новым интерфейсом и — впервые — с интеграцией сервисов Microsoft: игрового Xbox Live и медиаплеера Zune. В отличие от предшествующей системы, Windows Phone в большей степени ориентирован на рынок потребителей, чем на корпоративную сферу.

Новая операционная система Windows 10 для мобильных устройств получила название «Windows 10 Mobile» вместо Windows Phone 10.

База данных (БД) — это организованная структура, предназначенная для хранения, изменения и обработки взаимосвязанной информации, преимущественно больших объемов. Базы данных активно используются для динамических сайтов со значительными объемами данных — часто это интернет-магазины, порталы, корпоративные сайты. Такие сайты обычно разработаны с помощью серверного языка программирования (как пример, PHP) или на основе CMS (как пример, WordPress), и не имеют готовых страничек с данными по аналогии с HTML-сайтами. Странички динамических сайтов формируются «на лету» в результате взаимодействия скриптов и баз данных после соответствующего запроса клиента к веб-серверу.

Система управления базами данных (СУБД) — это комплекс программных средств, необходимых для создания структуры новой базы, ее наполнения, редактирования содержимого и отображения информации. Наиболее распространенными СУБД являются MySQL, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server.

Болезнь, заболевание (лат. morbus) — это возникающие в ответ на действие патогенных факторов нарушения нормальной жизнедеятельности, работоспособности, социально полезной деятельности, продолжительности жизни организма и его способности адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям внешней и внутренней сред при одновременной активизации защитно-компенсаторно-приспособительных реакций и

## 1.2 Обзор аналогов

### 1.2.1 Мобильное приложение Office Fitness

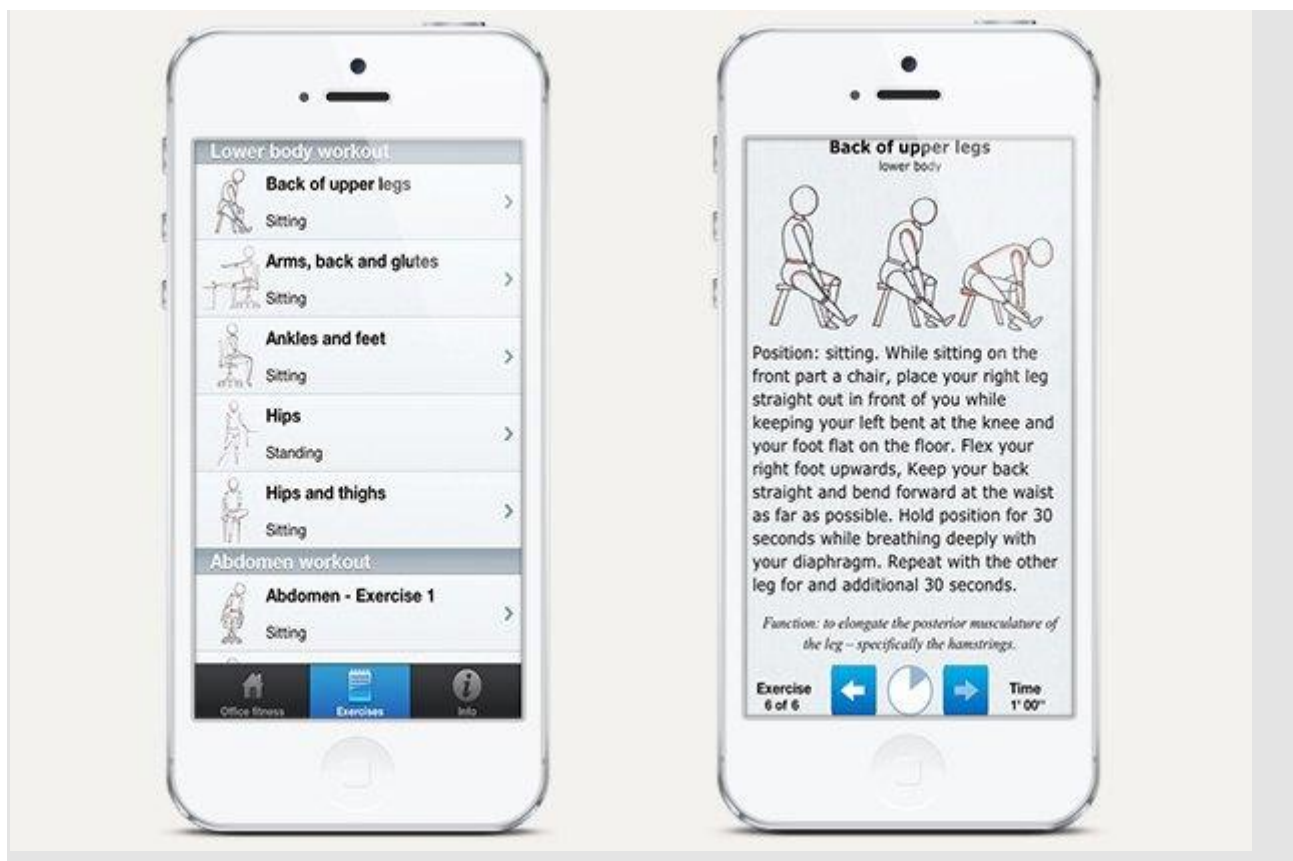


Рисунок 1.1 – Пользовательский экран Office Fitness

Это приложение решает две главные проблемы заработавшегося сотрудника: напоминает о том, что пора размяться, и предлагает на выбор 60 простых упражнений, которые занимают не более 10 минут. Они были разработаны итальянскими остеопатами. Каждое сопровождается иллюстрацией и описанием. Вы можете выбрать режим Smart Trainer, и тогда приложение составит для вас персональную программу тренировок. Ещё один режим предполагает, что вам будут предложены только те упражнения, которые можно выполнять сидя. Вы сами выбираете, как часто стоит напоминать вам о тренировках. В идеале рекомендуется делать их раз в час.

### 1.2.2 Мобильное приложение Office Yoga

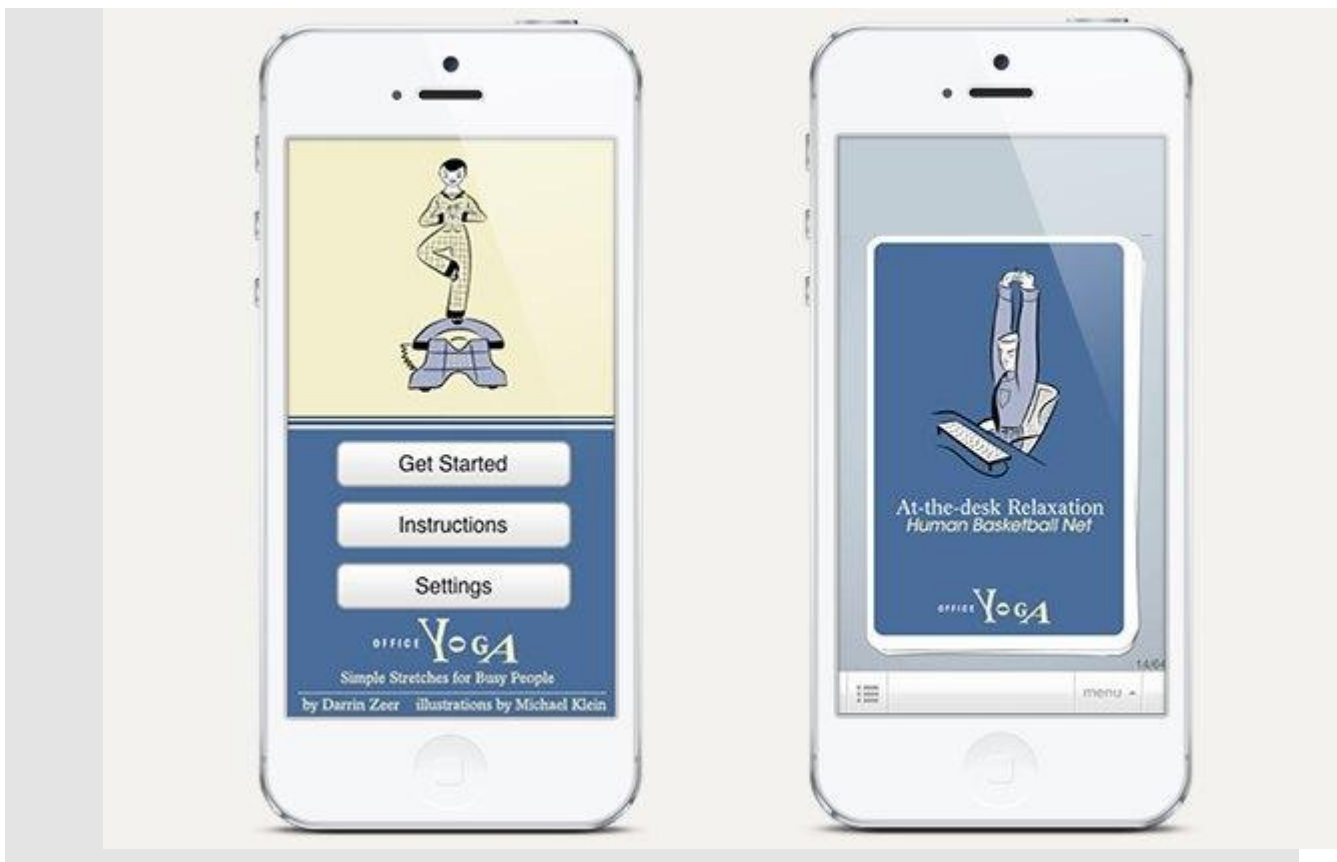


Рисунок 1.2 – Пользовательский экран Office Yoga

Преподаватель йоги Дарин Зеер всецело посвятил себя популяризации идеи занятий йогой на рабочем месте. Для этого он разработал курс специальных упражнений — лёгких и забавных. Они разделены по темам и времени дня. Например, есть утренние комплексы, подборки асан для совместных занятий с коллегами, для расслабления и снятия стресса, а также те, что можно выполнять во время разговора по телефону или в ожидании у копировального аппарата. Есть советы по медитации в лифте, во время совещаний и чтения корпоративной почты. Прелесть этого приложения — в чувстве юмора автора, хорошем дизайне и удобном распределении упражнений по отдельным карточкам. Любимые карточки можно отложить и перечитывать время от времени.



### 1.2.3 Мобильное приложение Posture Trainer



Рисунок 1.3 – Пользовательский экран Posture Trainer

Сохранить хорошую осанку при сидячем образе жизни — сложная задача. Мало кто задумывается о создании эргономичного рабочего места или выполнении специальных упражнений. Есть несколько приложений и программ, которые позволяют отслеживать положение позвоночника. Среди них Posture Trainer — самое простое, но гениальное. Благодаря акселерометру в смартфоне оно может определить, как вы держите телефон, склонились ли вы над ним. Если ему не нравится ваша поза, он затемняет экран, заставляя вас выпрямиться. Есть программа с аналогичными функциями для Mac — Posture Man Pat. Только она уже отслеживает положение вашего тела с помощью веб-камеры. Говорят, что главное в работе над осанкой — всегда о ней помнить и поправлять себя. Так что подобного рода софт, вероятно, может принести хорошие результаты.

#### 1.2.4 Мобильное приложение Glassesoff



Рисунок 1.4 – Пользовательский экран Glassesoff

Не стоит забывать о глазах, измученных работой за компьютером. Тем более что в последнее время появилось несколько революционных (как утверждают создатели) приложений для улучшения зрения. Среди них — GlassesOff и Utimeyes. Оба приложения улучшают качество зрения не за счёт непосредственного воздействия на глаза, а благодаря улучшению работы мозга в области восприятия изображений через повышение уровня внимательности и восприимчивости. О глазах также можно заботиться, установив на компьютер программку F.lux, которая будет автоматически менять яркость экрана в зависимости от времени суток, чтобы глазам было комфортнее.

### 1.2.5 Мобильное приложение Temple



Рисунок 1.5 – Пользовательский экран Temple

Тем, кто забывает время от времени отвлекаться от компьютера, можно просто установить в телефоне будильник, который будет каждый час напоминать, что пора встать и пройтись. Но можно воспользоваться более продвинутыми приложениями. Например, Temple, который среди всего прочего позволяет отслеживать, сколько вы двигаетесь, едите и пьёте. Можно установить знаменитое приложение Moves. Есть и другие способы заставить себя двигаться — так, например, для Mac и Windows есть ненавязчивая «напоминалка» Awareness и более сложная BreakTime. Все они служат единственной цели — помочь вам отдохнуть пару минут и зарядиться новыми силами для продолжения работы.

### **1.3 Выводы и постановка задачи**

В данном дипломном проекте необходимо разработать мобильное-приложение для профилактики профессиональных заболеваний. Пользователь должен иметь возможность осуществлять поиск по упражнениям. Специально для пользователя с учетом его профессии, индивидуальных показателей и критерий должна подбираться оптимальная программа для профилактики заболеваний.

## **2 ИНСТРУМЕНТЫ РАЗРАБОКИ**

Для того, чтобы реализовать задачу, необходимо подобрать нужный инструментарий. Необходимо выбрать языки, с помощью которых будет разрабатываться программный продукт, а так же необходимо определиться с набором инструментов, которые позволят эффективно решать проблемы разработки.

### **2.1 Обзор языков технологий и языков программирования**

**2.1.1** JavaScript – это полноценный динамический язык программирования, который применяется к HTML документу, и может обеспечить динамическую интерактивность на веб-сайтах. Его разработал Brendan Eich, сооснователь проекта Mozilla, Mozilla Foundation и Mozilla Corporation.

JavaScript невероятно универсален. JavaScript сам по себе довольно компактный, но очень гибкий. Разработчиками написано большое количество инструментов поверх основного языка JavaScript, которые разблокируют огромное количество дополнительных функций с очень небольшим усилием. К ним относятся:

Программные интерфейсы приложения (API), встроенные в браузеры, обеспечивающие различные функциональные возможности, такие как динамическое создание HTML и установку CSS стилей, захват и манипуляция видеопотоком, работа с веб-камерой пользователя или генерация 3D графики и аудио сэмплов.

Сторонние API позволяют разработчикам внедрять функциональность в свои сайты от других разработчиков, таких как Twitter или Facebook.

Есть возможность применять к HTML сторонние фреймворки и библиотеки, что позволит ускорить создание сайтов и приложений.

**2.1.2** Vue – это прогрессивный фреймворк для создания пользовательских интерфейсов. Vue создан пригодным для постепенного внедрения. Его ядро в первую очередь решает задачи уровня представления (view), что упрощает интеграцию с другими библиотеками и существующими проектами. С другой стороны, Vue полностью подходит и для создания сложных одностраничных приложений (SPA, Single-Page Applications), если использовать его совместно с современными инструментами и дополнительными библиотеками.

Vue был выбран, как фреймворк для разработки интерфейса, потому что он очень легковесный и предоставляет отличные API.

**2.1.3 Apache Cordova** — это платформа разработки мобильных приложений с открытым исходным кодом. Она позволяет использовать стандартные веб-технологии, такие как HTML5, CSS3 и JavaScript для кросс платформенной разработки, избегая родного языка разработки для каждой из мобильных платформ. Приложения выполняются внутри обертки нацеленной на каждую платформу и полагаются на стандартные API для доступа к датчикам устройства, данным и состоянию сети.

Apache Cordova закончил инкубационный период в октябре 2012 года как основной проект в рамках Apache Software Foundation (ASF). Через участие в ASF, будущее развитие Cordova, обеспечит открытое руководство проектом. Он всегда будет оставаться бесплатным и с открытым исходным кодом под лицензией Apache версии 2.0. Посетите [cordova.apache.org](http://cordova.apache.org) для получения дополнительной информации.

Используется Apache Cordova для:

- Мобильной разработки и расширение приложения более чем на одну платформу, без необходимости повторно реализовать его для каждого языка разработки платформ и набора инструментов.
- Веб-разработчик и хотите, чтобы развернуть веб-приложение, который упаковано для распространения в различных магазинах приложений.
- Мобильной разработки, заинтересованной в смешивании компонентов собственного приложения с *WebView* (Специальный браузер окно), можно получить доступ к API уровне устройства, или если вы хотите разработать плагин интерфейс между родной и *WebView* компонентами.

**2.1.4 Node.js** (или просто Node) — это серверная платформа для работы с JavaScript через движок V8. JavaScript выполняет действие на стороне клиента, а Node — на сервере. С помощью Node можно писать полноценные приложения. Node умеет работать с внешними библиотеками, вызывать команды из кода на JavaScript и выполнять роль веб-сервера. С Node проще масштабироваться. При одновременном подключении к серверу тысяч пользователей Node работает асинхронно, то есть ставит приоритеты и распределяет ресурсы грамотнее. Java же, например, выделяет на каждое подключение отдельный поток.

Список компания использующих Node:

- Walmart
- E-bay / PayPal
- Microsoft (Azure)
- LinkedIn
- Yahoo
- Google
- Yammer (приобретён Microsoft)
- Netflix
- Uber

Node подходит для полноценного написания программ для веба, Linux, OS X и Windows. На этом языке можно писать кроссплатформенные приложения — в связке мобильный + десктоп Node помогает достигать синхронности. Например, когда вы пишете сообщение с телефона, оно сразу же появляется и на ноутбуке, и в вебе. Поддерживает всех современные технологии с возможностью программирования различных вещей от термостатов до фитнес-трекеров.

На графике ниже изображен рост актуальности Node по отношению к другим языкам

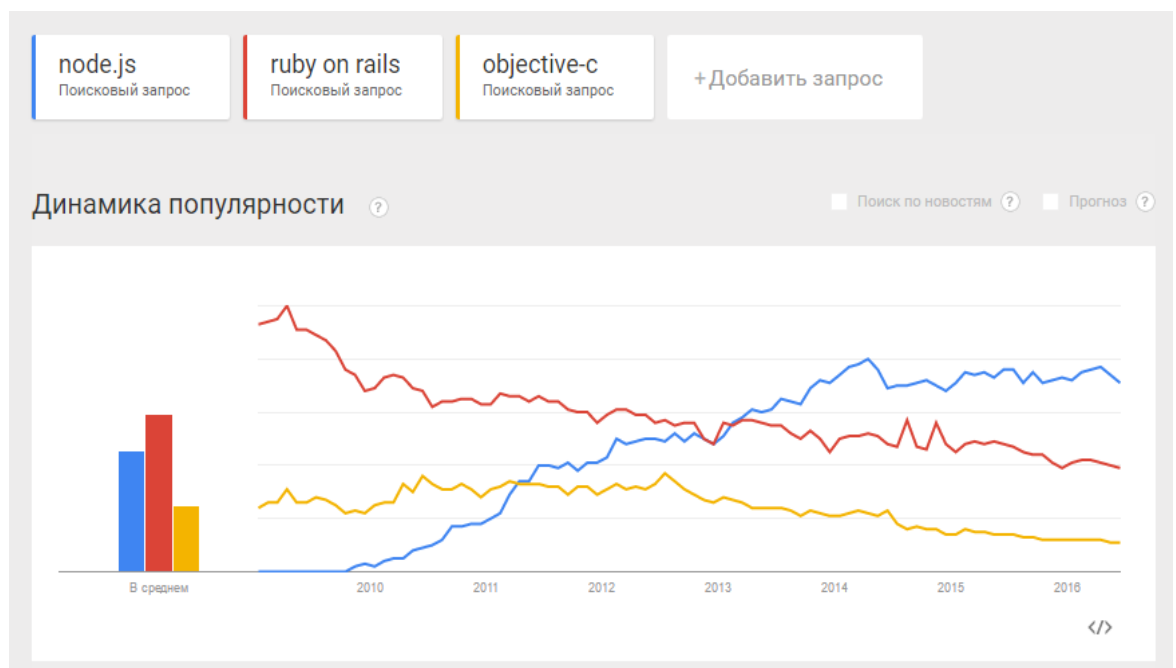


Рисунок 2.1 - Рост динамики популярности Node

Вкратце, пакетом в Node.js называется один или несколько JavaScript-файлов, представляющих собой какую-то библиотеку или инструмент.

npm (аббр. node package manager) — это стандартный менеджер пакетов, автоматически устанавливающийся вместе с Node.js. Он используется для скачивания пакетов из облачного сервера npm, либо для загрузки пакетов на эти сервера

Файл package.json содержит в себе информацию о вашем приложении: название, версия, зависимости и тому подобное. Любая директория, в которой есть этот файл, интерпретируется как Node.js-пакет, даже если вы не собираетесь публиковать его.

Способ использования файла package.json зависит от того, собираетесь ли вы скачивать пакет или публиковать его.

Grunt это таск-раннер, позволяющий автоматизировать многие повседневные задачи вроде сжатия изображений и минификации css-файлов. Для каждой задачи, выполняемой grunt'ом, есть отдельный пакет. Например, можно найти пакеты для минификации JavaScript, склеивания файлов и так далее. Также вы можете создавать собственные пакеты для выполнения каких-либо задач; такие пакеты будут называться Grunt-плагинами

## 2.2 Обзор среды разработки

Интегрированная среда разработки программного обеспечения — система программных средств, используемая программистами для разработки программного обеспечения.

Обычно среда разработки включает в себя текстовый редактор, компилятор и/или интерпретатор, средства автоматизации сборки и отладчик. Иногда также содержит средства для интеграции с системами управления версиями и разнообразные инструменты для упрощения конструирования графического интерфейса пользователя. Многие современные среды разработки также включают браузер классов, инспектор объектов и диаграмму иерархии классов — для использования при объектно-ориентированной разработке ПО. Ранее были широко распространены среды разработки только для одного языка, например, Visual Basic, но сейчас популярны такие среды разработки, которые поддерживают мультиязычность, такие как SublimeText, Visual Studio Code, WebStorm, IDEA, Microsoft Visual Studio.

Примеры сред разработки :

- Eclipse,
- Sun Studio,
- Turbo Pascal,



- Borland C++,
- GNU toolchain,
- DrPython,
- BorlandDelphi,
- Dev-C++,
- KDevelop,
- XCode.
- Visual Studio Code;
- Microsoft Visual Studio.

Частный случай ИРС – среды визуальной разработки, которые включают в себя возможность визуального редактирования интерфейса программы.

В ходе разработки данного дипломного проекта применялись следующие среды разработки:

Visual Studio Code;

**2.2.1** Visual Studio Code – редактор исходного кода, разработанный Microsoft для Windows, Linux и macOS. Позиционируется как «легкий» редактор кода для кроссплатформенной разработки веб- и облачных приложений. Включает в себя отладчик, инструменты для работы с Git, подсветку синтаксиса, IntelliSense и средства для рефакторинга. Имеет широкие возможности для кастомизации: пользовательские темы, сочетания клавиш и файлы конфигурации. Распространяется бесплатно, разрабатывается как программное обеспечение с открытым исходным кодом, но готовые сборки распространяются под проприетарной лицензией.

Visual Studio Code основан на Electron — фреймворк, позволяющий с использованием Node.js разрабатывать настольные приложения, которые работают на движке Blink. Несмотря на то, что редактор основан на Electron, он не использует редактор Atom. Вместо него реализуется веб-редактор Monaco, разработанный для Visual Studio Online.

Visual Studio Code — это редактор исходного кода. Он поддерживает ряд языков программирования, подсветку синтаксиса, IntelliSense, рефакторинг, отладку, навигацию по коду, поддержку Git и другие возможности. Многие возможности Visual Studio Code не доступны через графический интерфейс, зачастую они используются через палитру команд или JSON файлы (например, пользовательские настройки). Палитра команд представляет собой подобие командной строки, которая вызывается сочетанием клавиш.

Visual Studio так же позволяет заменять кодовую страницу при сохранении документа, символы перевода строки и язык программирования текущего документа.

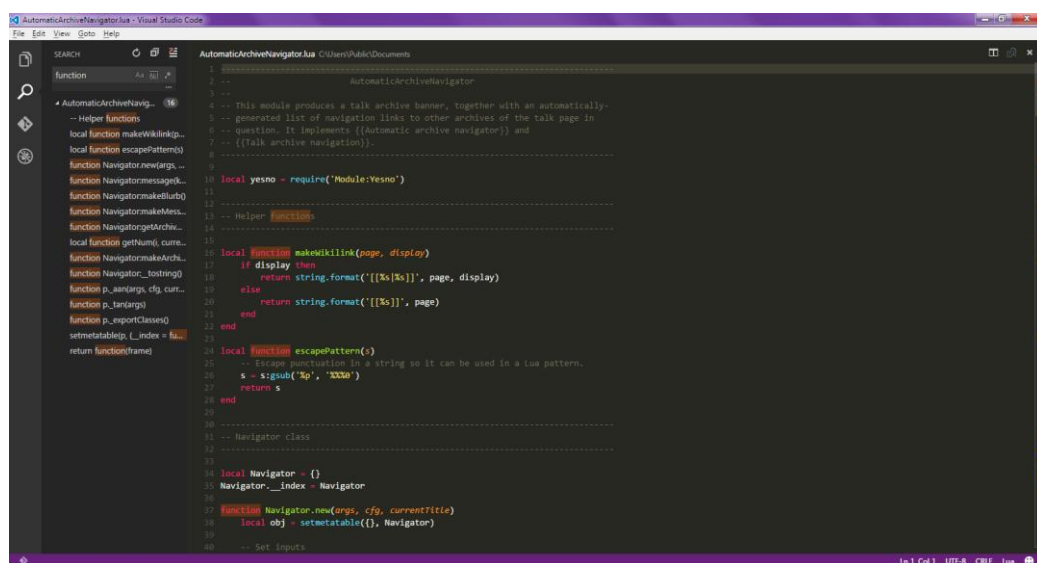


Рисунок 2.2 – Среда разработки Visual Studio Code

Данная среда разработки была выбрана второй основной средой, т.к. имеет широкий инструментарий и базу расширений для работы с одним из основным языков программирования для данного дипломного проекта – JavaScript. Так же она имеет готовую поддержку и хорошую интеграцию со сборщиком приложений, написанных на JavaScript, Html и CSS – webpack.

## **3 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Разработка диаграммы вариантов использования**

Мобильное приложение должно предоставлять следующие возможности:

- Регистрации и входу в учетную запись;
- Просмотру всех упражнений;
- Настройки профессии;
- Настройки предпочтительного времени;
- Оповещения о необходимости провести профилактическую тренировку;
- Просмотра и отслеживания результатов выполнения тренировки.

В Приложении А отображена диаграмма вариантов использования приложения.

### **3.2 Разработка диаграмм деятельности**

Основной функцией данного дипломного проекта является возможность выполнять упражнения для профилактики профессиональных заболеваний в соответствии с определенными настройками. Соответственно, необходимо разработать диаграммы деятельности для следующих действий:

- Выполнение тренировки;
- Выполнение настроек;
- Оповещение о необходимости выполнить упражнение.

Диаграмма деятельности для функции «Выполнение тренировки» изображена в Приложении Б лист 1.

На диаграмме деятельности для функции «Выполнение тренировки» видно, что пользователь сначала просматривает список всех упражнений. Далее пользователь решает, выполнять ли тренировку сейчас или позже. Если позже – осуществляется выход из деятельности. Если пользователь решает начать тренировку сейчас, то пользователь должен будет прочитать описание упражнения и посмотреть видео, а затем выполнить упражнение. Если это упражнение последнее в списке – осуществляется выход из деятельности, если это одно из упражнений, но не последнее, повторяется цикл действий по просмотру и выполнению упражнений.

Диаграмма деятельности для функции «Выполнение настроек» изображена в Приложении Б лист 2.

Для выполнения настроек пользователь переходит на вкладку настроек. Если ему необходимо настроить удобное время тренировок, он переходит к настройке удобного времени, если необходимо осуществить настройку профессии – переходит к выбору профессии. Как только настройки закончены – осуществляется выход из деятельности.

Диаграмма деятельности для функции «Оповещение о необходимости выполнить упражнение» изображена в Приложении Б лист 3.

Как только наступает время выполнить профилактическую тренировку, приложение посылает уведомление пользователю. При клике на уведомление открывается тренировка с возможностью начать ее или отложить.

### **3.3 Разработка структуры компонентов**

**3.3.1** Внедрение компонентного подхода. В целом – это то, как обычно решается задача структуризации приложения. Любая компонентная система должна уменьшать общую сложность через предоставление изоляции, или естественных барьеров, скрывающих сложность одних систем от других. Хорошая изоляция также облегчает повторное использование и внедрение сервисных парадигм.

Современные веб-приложения столь же сложны, как и любые другие программные приложения, и зачастую создаются несколькими людьми, объединяющими усилия для создания финального продукта. В таких условиях, чтобы повысить эффективность, естественно искать правильные способы разделения работы на участки с минимальными пересечениями между людьми и подсистемами. Внедрение компонентного подхода (в целом) – это то, как обычно решается такая задача. Любая компонентная система должна уменьшать общую сложность через предоставление изоляции, или естественных барьеров, скрывающих сложность одних систем от других. Хорошая изоляция также облегчает повторное использование и внедрение сервисных парадигм.

Изначально сложность веб-приложений в основном регулировалась со стороны сервера за счет разделения приложения на отдельные страницы, что требовало от пользователя соответствующим образом переходить в браузере с одной страницы на другую. С внедрением AJAX и связанных технологий разработчики смогли отказаться от потребности делать «переходы» между разными страницами веб-приложения. Для типичных сценариев вроде чтения почты или новостей ожидания пользователей изменились. К примеру, после логина в почту, вы можете «пользоваться почтовым приложением» с одного

и того же адреса (URL) и находится на этой странице целый день (т.н. Single-Page Applications, SPA). Логика клиентских веб-приложений в таких ситуациях существенно усложняется, иногда она даже становится сложнее, чем на серверной стороне. Возможным разрешением данной сложности может являться дальнейшее разделение на компоненты и изоляция логики внутри одной страницы или документа.

Цель веб-компонентов в уменьшении сложности за счет изоляции связанных групп кода на HTML, CSS и JavaScript для выполнения общей функциональности в пределах контекста одной страницы.

Так как веб-компоненты должны связать воедино HTML, CSS и JavaScript, необходимо учитывать модели изоляции присущие каждой из технологий:

- Изоляция стилей в CSS;
- JavaScript и области видимости (замыкания);
- Изоляция глобального объекта.

Все эти механизмы покрывает система однофайловых компонентов VueJs.

Компоненты развивают идею плагинов. Каждый из них реализует какую-то свою возможность (а если нет существующих, то можно написать и свой). Если понадобится реализовать подобное в другом месте—легко переиспользовать плагин снова. Взаимодействие можно описать простым интерфейсом: отправляем в плагин входные параметры, а для обратной связи можем отслеживать события.

Всё это справедливо и для компонентов. С тем лишь отличием, что компонент может представлять собой не только одну вещь (например, красивый и функциональный select), но и какую-то часть приложения, которая должна работать и выглядеть везде единообразно (например, форма комментирования, с аватаркой, редактором и красивым select'ом).

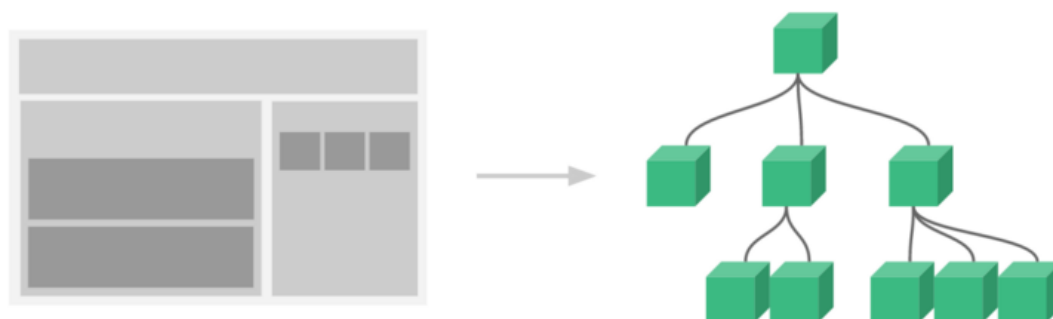


Рисунок 3.1 – Иллюстрация разделения страницы на компоненты

Компонентный подход позволяет избежать мешанины кода и чётко выстраивать архитектуру приложения. Любую сложную страницу всегда можно разбить на меньшие составляющие. Каждую из таких частей при выделении в компонент проще поддерживать, а при необходимости повторять разбиение внутри компонента на ещё меньшие части.

Первым заметным плюсом подобного разбиения на компоненты будет удобство в поддержке—больше не нужно держать в голове логику всего приложения, можно сосредоточиться на конкретной его части. Вносить изменения или доработки нужно будет только в одном месте. Изолированность же компонентов избавит от появления конфликтов с другими частями приложения.

Поэтому применение компонентного подхода теперь широко используется во многих фреймворках. Vue не остался в стороне и предоставляет прекрасные возможности по работе с компонентами.

Компонент и его структура. В разметке компоненты выглядят как нестандартные теги (например, `<comment-form></comment-form>`). Но компонент, в отличие от обычного тега, может “скрывать” под собой не только любую разметку, но и какую-то логику своей работы и использование других компонентов.

Описывать составляющие компонентов можно просто в коде страниц. В этом случае есть некоторые ограничения по использованию и именованию (для браузера всё должно быть валидно). Vue также имеет поддержку JSX.

Для удобной организации компонентов и их составляющих предлагается использовать vue-файлы. Такой файл состоит из трёх частей:

- `<template>` для шаблона с разметкой компонента;
- `<script>` с логикой компонента;
- `<style>` со стилями компонента.

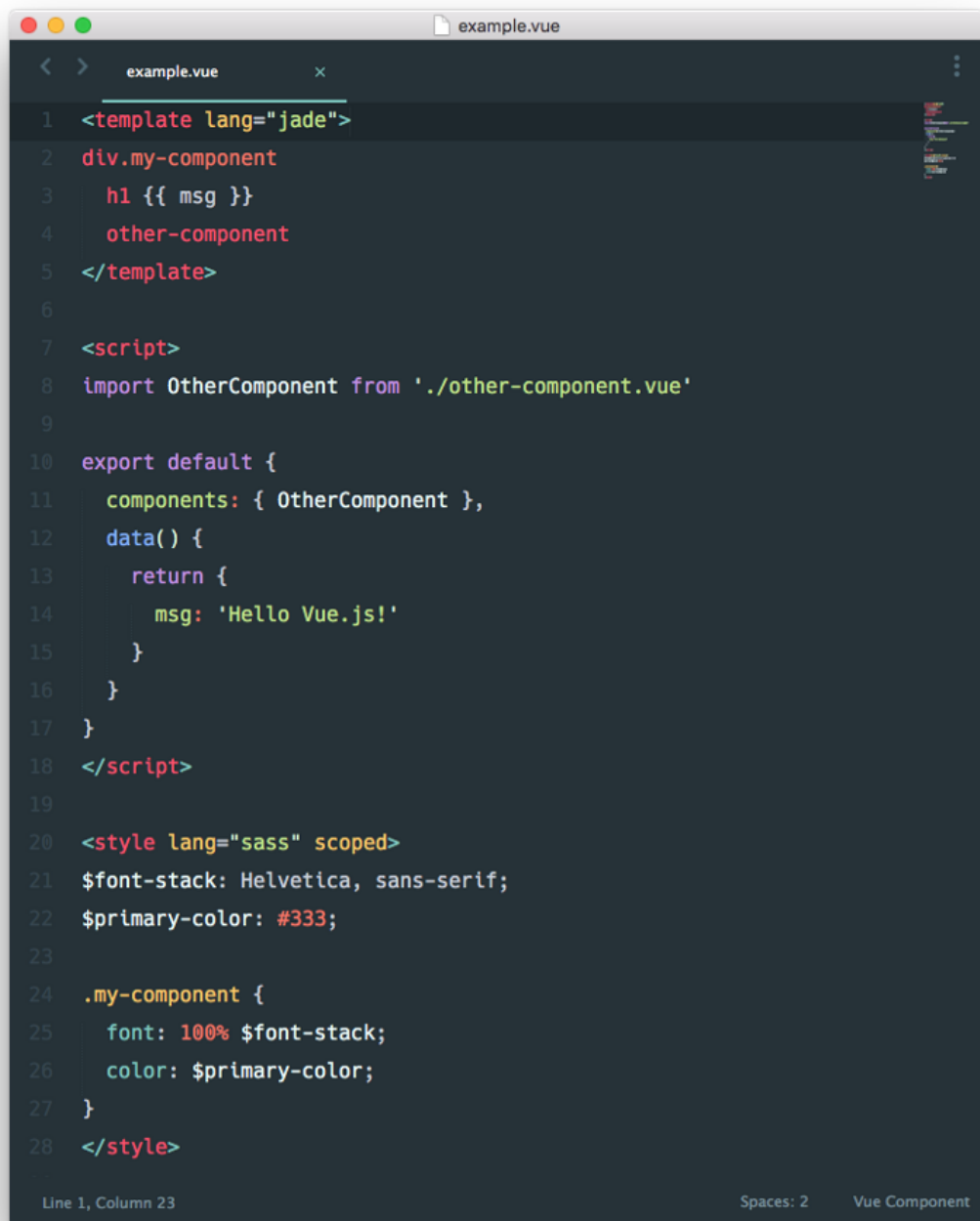


Рисунок 3.2 – Пример файла компонента.

**3.3.2** Разработка архитектуры приложения. В данной дипломной работе используется компонентный подход. Соответственно, необходимо разработать компонентную структуру и диаграмму компонентов для приложения.

Мобильное приложение состоит из следующих компонентов:

- Application;
- Router;

- SignIn;
- SignUp;
- Exercise;
- Exercises;
- SearchSettings;
- Settings;
- PreferredTime;
- Profession;
- TraininList;
- Training;
- TrainingResult.

Рассмотрим функции каждого компонента в отдельности.

Компонент Application представляет собой корневой компонент приложения. Он связывает все компоненты воедино в целостное приложение.

Компонент Router является библиотечным компонентом и осуществляет маршрутизацию в приложении.

Компонент SignIn представляет собой компонент, который отвечает за вход в приложение.

Компонент SignUp позволяет осуществлять регистрацию в приложении.

Компонент Exercise позволяет просматривать видео и описание одного конкретного упражнения.

Компонент Exercises позволяет просматривать все доступные упражнения, а так же осуществлять их фильтрацию. Включает в себя компонент SearchSettings, который отвечает за фильтрацию и поиск упражнений по критериям, профессиям и названию упражнения.

Компонент Settings отвечает за настройку приложения. Включает в себя компоненты:

- PreferredTime;
- Profession.

Компонент PreferredTime позволяет добавлять, изменять и в целом настраивать удобное для пользователя время профилактической тренировки.

Компонент Profession позволяет настраивать текущую профессию.

Компонент TrainingList представляет собой список с упражнениями данной тренировки. В нем отображены и отсортированы в порядке сложности все упражнения данной тренировки. Включает в себя компонент Training. Компонент Training отвечает за отображение конкретного упражнения в тренировке. Здесь пользователь может просмотреть



видео с примером выполнения упражнения, посмотреть описание и к-во повторение конкретно для него в данном упражнении.

Компонент TrainingResult отвечает за отображение результата тренировки.

Диаграмма компонентов представлена в Приложении В.

## 4 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

При запуске приложения на устройстве первый раз, перед пользователем показывается окно входа в приложение. Если пользователь имеет учетную запись, он может осуществить вход и все его настройки будут автоматически установлены. Форма входа включает в себя 2 поля:

- имя пользователя;
- пароль.

Для формы предусмотрена клиентская валидация.

23:46 ... 4G 32%

# Вход

Имя пользователя  
Имя пользователя

Пароль  
Пароль

Войти

Зарегистрироваться

@BSACTeam

Рисунок 4.1 – Форма аутентификации пользователя

Вход в систему осуществляется по касанию кнопки «Войти».

Если пользователь не имеет учетной записи, то ему нужно коснуться кнопки «Зарегистрироваться». Касание кнопок вызывает отзыв у приложения в виде ряби.

23:46

...

4G

32%

# Регистрация

Имя пользователя

Имя пользователя

Пароль

Пароль

Подтвердите пароль

Подтвердите пароль

Зарегистрироваться

Войти

@BSACTeam

Рисунок 4.2 – Форма регистрации пользователя

Для регистрации в системе пользователю нужно указать его имя, под которым он хочет зарегистрироваться, пароль и подтвердить пароль. Для формы регистрации реализована валидация на клиенте.

На Рисунке 4.3 изображена анимация, которая сопровождает процесс загрузки чего-либо с сервера или любое сколько-нибудь длительное действие. Пока анимация проигрывается, пользователь может быть уверен, что приложение работает стабильно.



Рисунок 4.3 – Анимация выполнения длительного действия

По событию успешной регистрации или аутентификации пользователь будет перенаправлен на главный экран.

Для того, чтобы перейти к функциям приложения, необходимо коснуться кнопки «Меню» в левой верхней части экрана.

Меню состоит из следующих пунктов:

- «Упражнения»;
- «Начать ближайшую тренировку»;
- «Настройки».

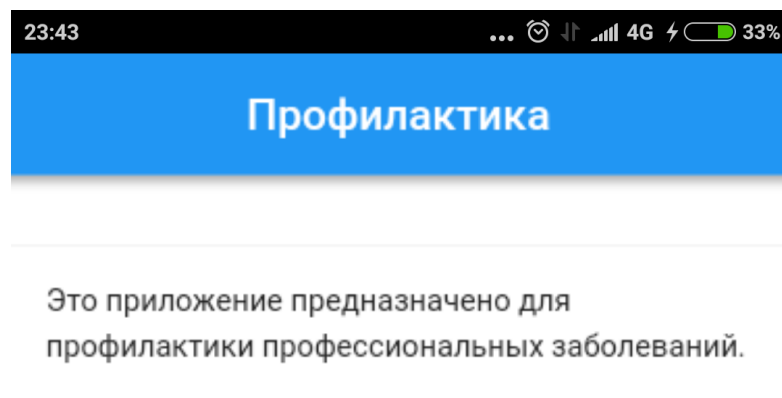


Рисунок 4.4 – Экран приветствия пользователя

Экран упражнений отображает все упражнения. Доступна функция поиска. Для начала поиска необходимо коснуться значка лупы в правом верхнем углу экрана. Как только пользователь начнет вводить текст, будет происходить фильтрация упражнений. Для детальных настроек поиска нужно коснуться значка вертикального троеточия в строке ввода

поискового запроса. При касании кнопки вертикального троеточия, пользователь увидит внизу всплывающее окно с детальными настройками.

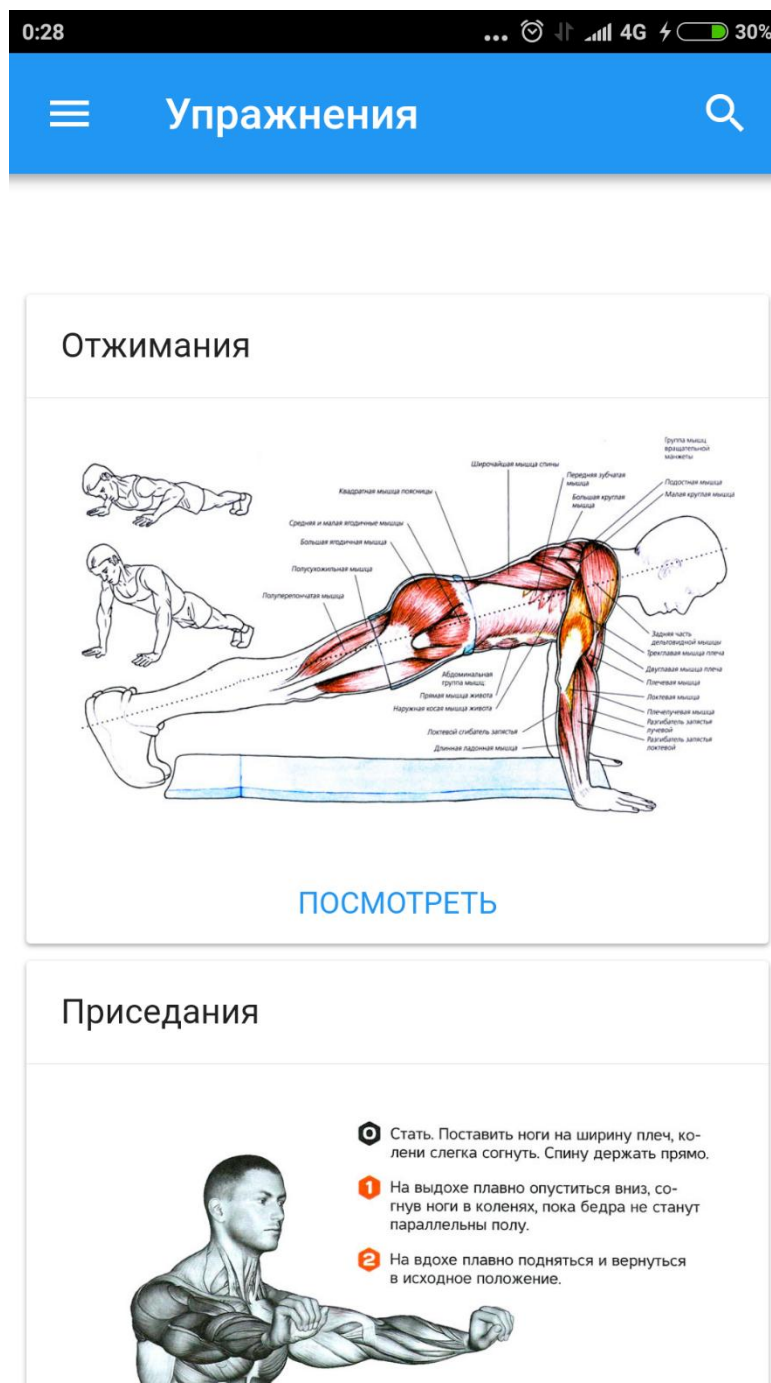


Рисунок 4.5 – Экран упражнений

Доступен поиск по:

- упражнениям;
- критериям;
- профессиям.

При касании кнопки «Посмотреть» пользователь будет перенаправлен на окно просмотра отдельного упражнения.

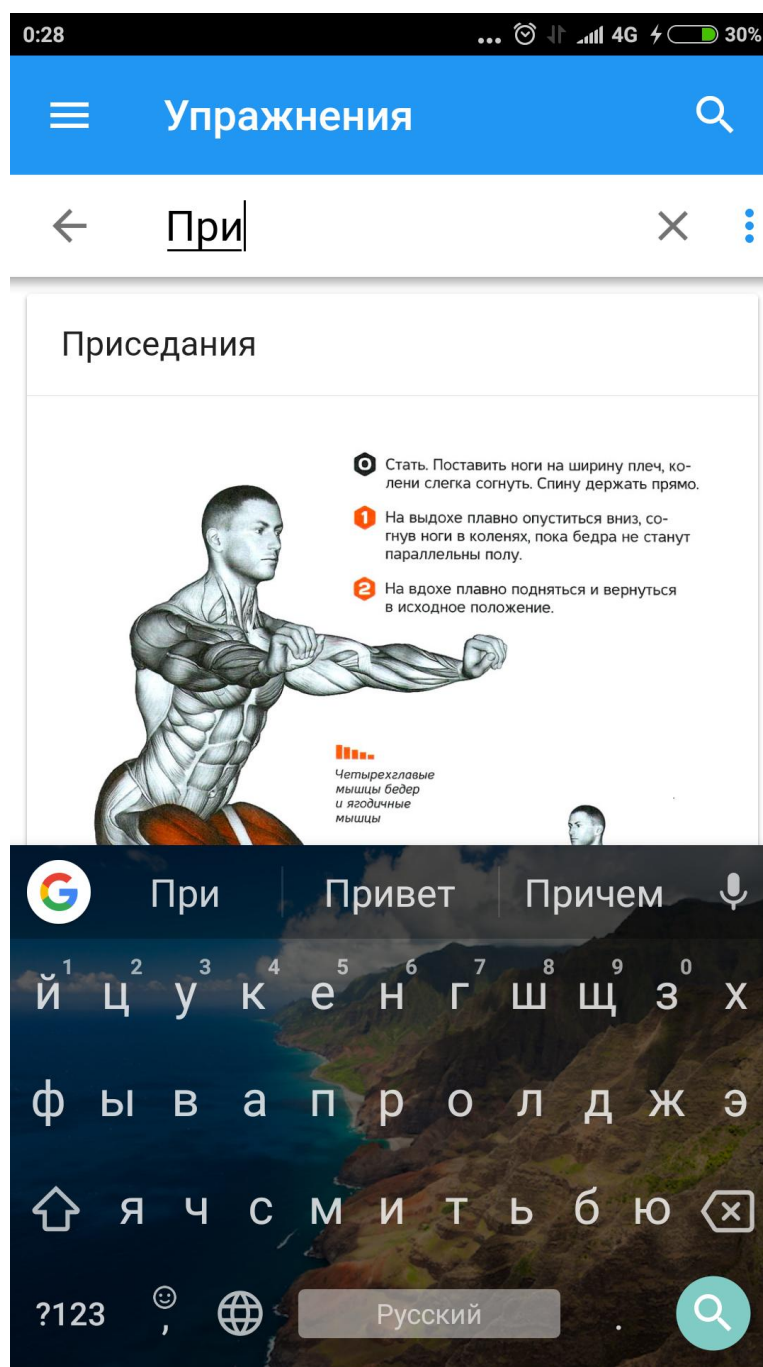
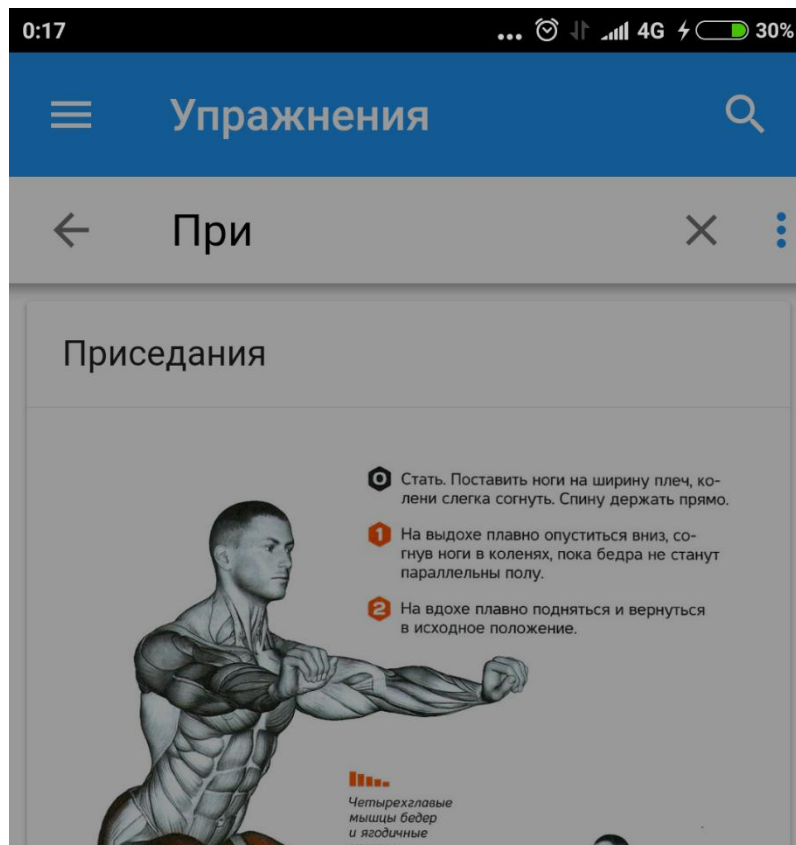


Рисунок 4.6 – Демонстрация возможностей поиска



#### Настройки поиска

- ☒ По упражнениям
- ☒ По критериям
- ☒ По профессиям

Рисунок 4.7 – Всплывающее окно настроек поиска



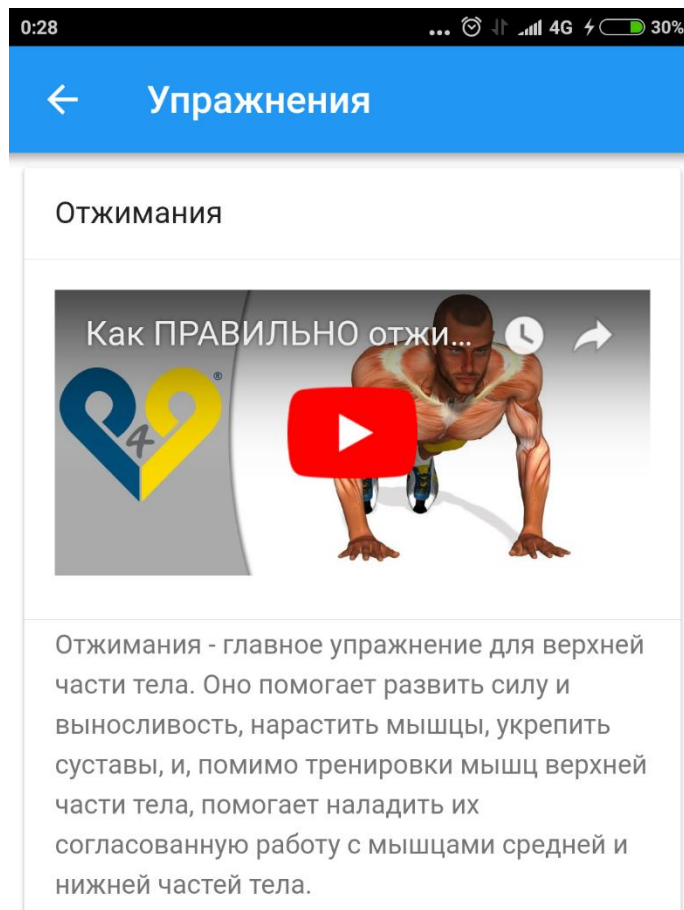


Рисунок 4.8 – Экран отображения деталей упражнения

На экране отображения деталей упражнения находится видео с примером техники выполнения упражнения и его описание. При касании значка «YouTube» начнется воспроизведение видео ролика.

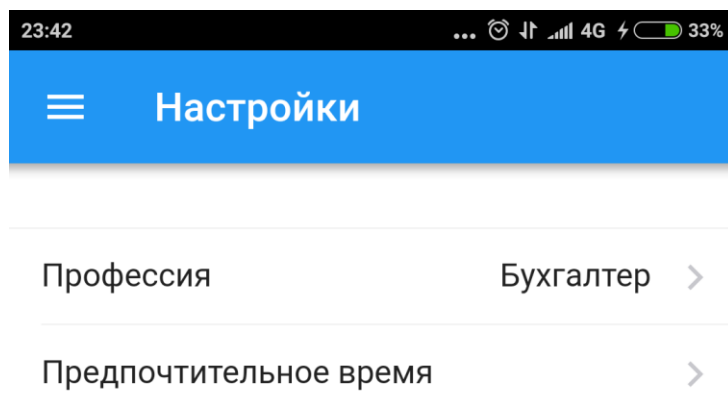


Рисунок 4.9 – Экран настроек

На экране настроек расположены следующие подпункты:

- «Профессия»;
- «Предпочтительное время».

В подпункте «Профессия», рядом с указателем ссылки, находится текущее значение профессии. Это позволяет пользователю не совершать лишние касания и экономить время.

При касании подпункта «Профессия» пользователь будет перенаправлен на экран выбора профессии.

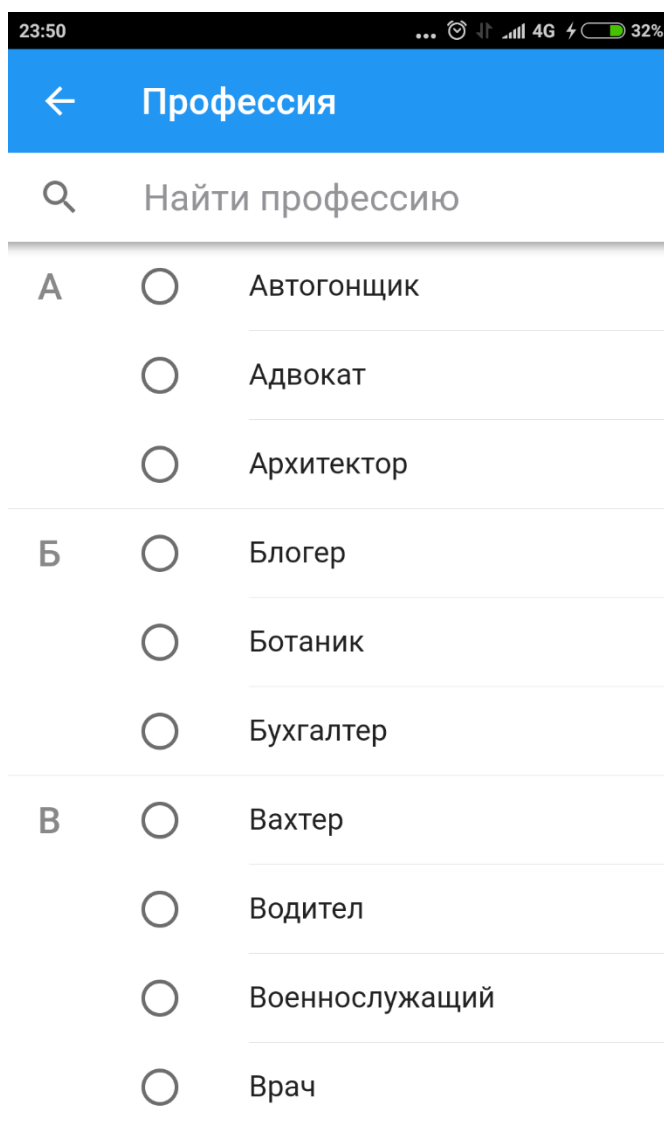


Рисунок 4.10 – Экран выбора профессии

На экране выбора профессии расположены все профессии и сгруппированы в алфавитном порядке. Есть возможность произвести поиск по профессиям. Для этого необходимо коснуться панели поиска и ввести желаемое значение. Для того, чтобы выбрать профессию. Необходимо коснуться ее и результат будет сохранен автоматически.

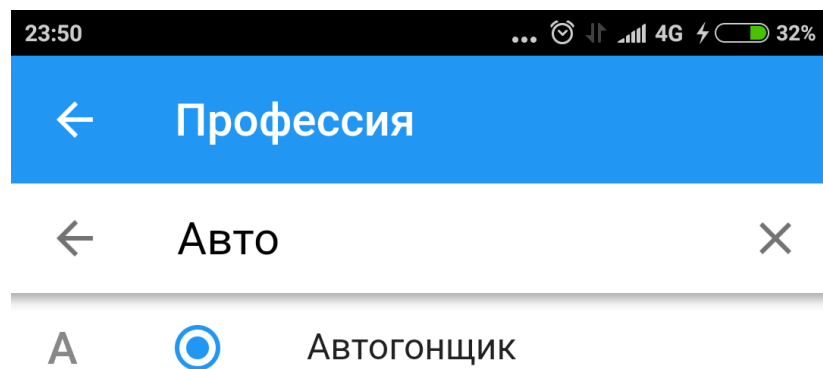


Рисунок 4.11 – Демонстрация возможностей поиска

Для того, чтобы вернуться к экрану общих настроек, необходимо коснуться стрелки в левом верхнем углу экрана.

Далее, при выборе пункта «Предпочтительное время» пользователь будет перенаправлен на экран выбора времени.

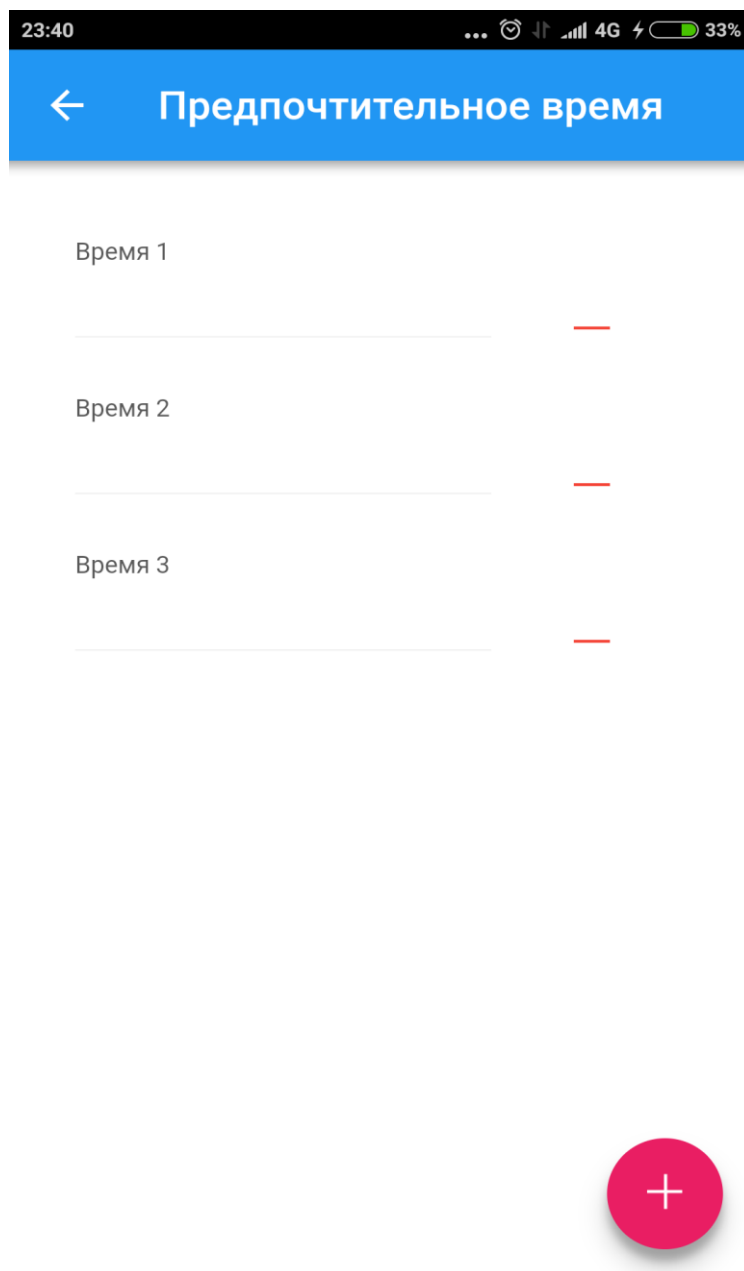


Рисунок 4.12 – Экран выбора предпочтительного времени

На экране выбора предпочтительного времени пользователь может настроить количество перерывов и их время. Это удобно, ведь зачастую навязчивые системы так и норовят заставить пользователя отдохнуть, даже когда ему это неудобно.

Для того, чтобы добавить тренировку, необходимо коснуться розовой кнопки со знаком «+» в левом нижнем углу экрана.

Для того, чтобы удалить время, необходимо коснуться значка «-» напротив того времени, которое пользователь желает удалить.

Для того, чтобы установить время, необходимо коснуться поля ввода.

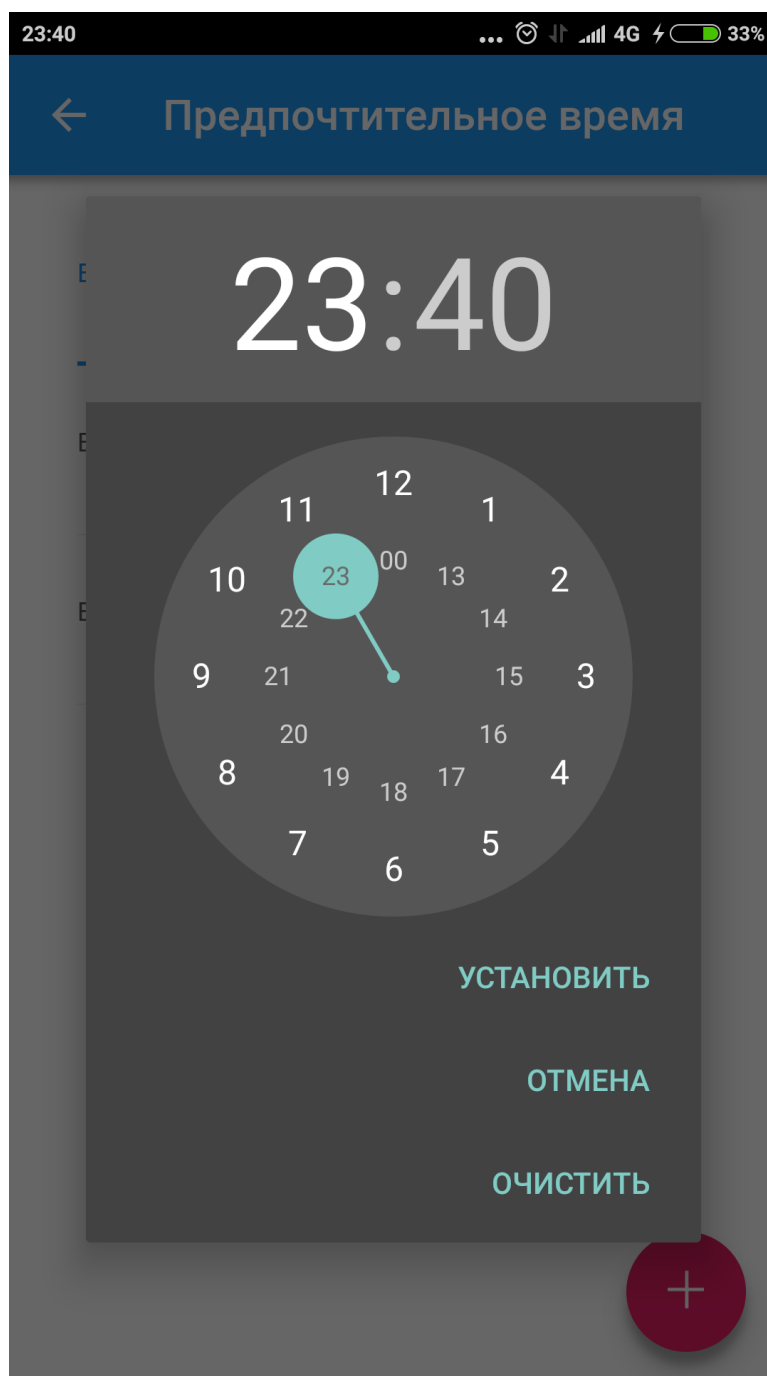


Рисунок 4.13 – Окно выбора времени

При нажатии на поле для ввода времени, перед пользователем появится всплывающее окно с интерактивными часами, где он может выбрать время. Для сохранения результата необходимо коснуться кнопки «Установить», для отмены результата необходимо коснуться кнопки «Отмена», для того, чтобы обнулить выбор, необходимо коснуться кнопки «Очистить».

Все изменения сохраняются автоматически.

Экран отображения ближайшей тренировки позволяет начать тренировку вне расписания. При этом ближайшая тренировка будет отменена автоматически. Этот экран так же появляется, когда наступает время тренировки. На этом экране отображены упражнения, которые сгруппированы по уровню сложности. Для каждого упражнения определено количество повторений и краткое описание.

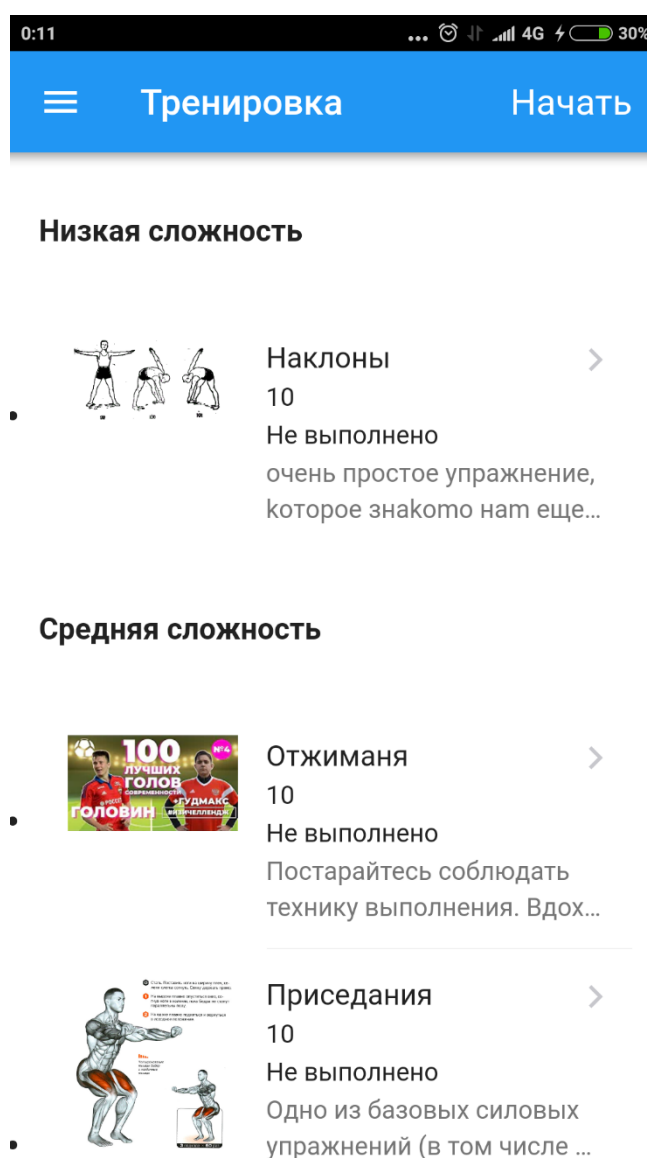


Рисунок 4.14 – Окно тренировки

Для того, чтобы начать тренировку, необходимо коснуться кнопки «Начать» в правом верхнем углу экрана. Пользователь будет перенаправлен к первому упражнению из тренировки.

В окне упражнений тренировки отображается описание тренировки, номер текущего упражнения в списке и описание упражнения. Как только пользователь считает, что выполнил упражнение, он может коснуться кнопки «Выполнено!» и в случае, если это упражнение не последнее, будет перенаправлен к следующему, а в случае, если последнее, будет перенаправлен на страницу приветствия.

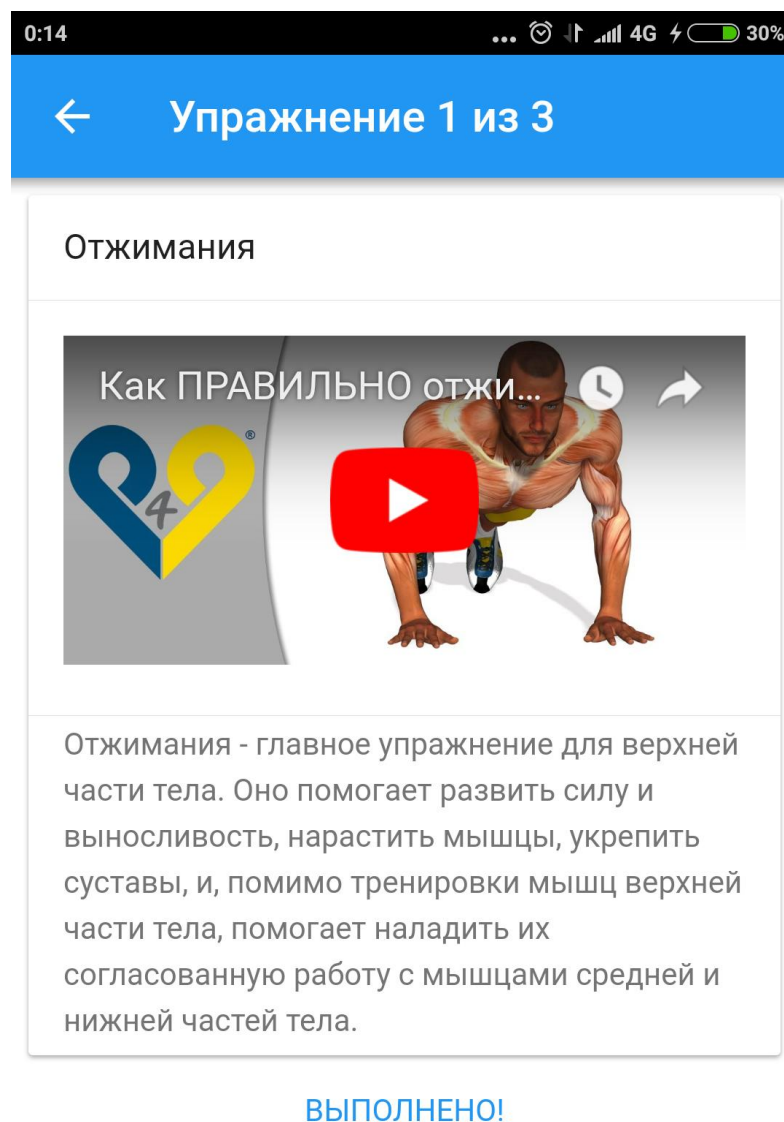


Рисунок 4.15 – Окно упражнения тренировки



## **5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

### **5.1 Краткая характеристика разрабатываемой системы**

Дипломный проект представляет собой проектирование и разработку мобильного приложения для профилактики профессиональных заболеваний на рабочем месте.

Целью разработки является мобильное приложение под управлением операционных мобильных систем Android и IOS .

Разработанная система, содержащая базу упражнений, обеспечит возможность профилактики профессиональных заболеваний, подобранных по индивидуальным особенностям с возможностью напоминания и отсроченной разминки.

### **5.2 Расчет себестоимости и цены мобильного приложения для профилактики профессиональных заболеваний**

Себестоимость продукции представляет собой выраженные в денежной форме затраты организации на ее производство и реализацию.

Расчет полной себестоимости единицы продукции осуществляется по следующим калькуляционным статьям затрат:

- материалы и комплектующие изделия;
- затраты на оплату труда:
  - а) основная заработная плата научно-технического персонала;
  - б) дополнительная заработная плата научно-технического персонала;
- отчисления в Фонд социальной защиты населения;
- отчисления в Белгосстрах на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- командировочные расходы
- услуги сторонних организаций
- прочие прямые расходы;
- накладные расходы.

Полная себестоимость разработки проекта рассчитывается по формуле 5.3:

$$C_{\pi} = MЗ + ЗОТ + ОСН + БГС + ПР + НР + КР + УСО \quad (5.3)$$

Где МЗ – материалы и комплектующие изделия;

ЗОТ – затраты на оплату труда;

ОСН – отчисления в Фонд социальной защиты населения;

БГС – отчисления в Белгосстрах на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

КР – командировочные расходы;

УСО – услуги сторонних организаций;

ПР – прочие прямые расходы;

НР – накладные расходы.

В статью «Материалы и комплектующие изделия» включается стоимость основных и вспомогательных материалов необходимых для изготовления единицы продукции по установленным нормам.

При разработке программного обеспечения, в случае данного курсового проекта, элемент затрат материалы и комплектующие будет отсутствовать.

В статью «Затраты на оплату труда» включаются основная и дополнительная заработная плата всех работников, непосредственно занятых выполнением разработки.

Произведем расчет основной заработной платы по формуле 5.4:

$$З_о = \sum_{i=1}^n T_{дi} \cdot \Phi_{п} \cdot K_{пр}, \quad (5.4)$$

где  $T_{дi}$  – дневная тарифная ставка  $i$ -го исполнителя (денежные единицы);

$\Phi_{п}$  – плановый фонд рабочего времени (т.е. время, в течение которого работники  $i$ -ой категории принимали участие в разработке), дней;

$K_{пр}$  – коэффициент премирования за выполнение плановых показателей (1,2 – 1,4).

Дневная тарифная ставка  $i$ -го исполнителя рассчитывается следующим образом:

$$T_{дi} = T_{ми} / \Phi_{р}, \quad (5.5)$$

где  $T_{ми}$  – месячная тарифная ставка  $i$ -го исполнителя, тыс.руб.;

$\Phi_{р}$  – среднемесячный фонд рабочего времени, дни.

Расчетная норма рабочего времени в днях на 2018 г. при пятидневной рабочей неделе составляет 253 дней. Тогда среднемесячный фонд рабочего времени составляет:

$$\Phi_{р} = 253/12 = 21,08 \text{ дней}$$

Месячная тарифная ставка каждого исполнителя ( $T_{м}$ ) определяется путем умножения действующей месячной тарифной ставки первого разряда ( $T_{м1р}$ ) (с 1.03.2018 составляет 34 руб. по Республике Беларусь) на тарифный коэффициент ( $T_{к}$ ), соответствующий установленному тарифному разряду (выбирается из единой тарифной сетки для определенной категории работников, которые будут работать над проектом):

$$T_{м} = T_{м1р} \cdot T_{к} \quad (5.6)$$

Произведем расчет необходимых показателей по указанным формулам.

Месячная тарифная ставка 1-ого исполнителя соответствующего разряда (2 разряд):

$$T_{м1} = T_{м1р} \cdot T_{к} = 68 \cdot 2,48 = 168,64 \text{ руб.}$$

Дневная тарифная ставка 1-ого исполнителя

$$T_{д1} = T_{м1} / \Phi_{р} = 168,64 / 21,08 = 8 \text{ руб.}$$

Оплата за отработанное время одного работника:

$$З_{п1} = T_{д1} \cdot \Phi_{п} = 8 \cdot 9 = 72 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата одного работника с учетом премии:

$$З_{пполн1} = З_{п1} \cdot K_{пр} = 72 \cdot 1,4 = 100,8 \text{ руб.}$$

Общая основная заработная плата с учетом премии будет равна  $Z_{\text{полн1}}$ , а именно  
 $Z_o = 100,8 \cdot 2 = 201,6$  руб.

Результаты расчетов представим в виде таблицы 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет основной заработной платы научно-производственного персонала

Категория работников	Коэффициент	Тарифная ставка, руб.	Месячная тарифная ставка, руб.	Дневная тарифная ставка, руб.	Плановый фонд рабочего времени, дней	Оплата за отработанное время одного работника, руб.	Основная заработная плата одного работника с учетом премии, руб.	Основная заработная плата с учетом премии, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Инженер программист		2,48	168,64	8	9	72	100,8	100,8
Итого								100,8

Дополнительная заработная плата научно-технического персонала включает выплаты, предусмотренные действующим законодательством за непроработанное время (оплата очередных и дополнительных отпусков, выплата за выслугу лет и др.) определяется по формуле:

Дополнительная заработная плата рассчитывается по формуле 5.7:

$$Z_d = Z_o \cdot H_d / 100\%, \quad (5.7)$$

где  $H_d$  – норматив дополнительной заработной платы, %.

Рассчитаем дополнительную заработную плату:

$$Z_d = Z_o \cdot H_d / 100\% = 201,6 \cdot 20\% / 100\% = 40,32 \text{ руб.}$$

В целом затраты на оплату труда составят:

$$Z_{OT} = Z_o + Z_d = 100,8 + 40,32 = 141,12 \text{ руб.}$$

Размер затрат определяется в процентах от суммы основной и дополнительной заработной платы всех категорий работников, причастных к выполнению данной разработки:

$$OCH = Z_{OT} \cdot S_{очн} / 100\% \quad (5.8)$$

$S_{\text{осн}}$  – ставка отчислений на социальные нужды, % (на сегодняшний день по РБ установлена ставка 34%)

Рассчитаем ОСН:

$$\text{ОСН} = \text{ЗОТ} \cdot S_{\text{осн}} / 100\% = 141,12 \cdot 34\% / 100\% = 47,98 \text{ руб.}$$

Отчисления в Белгосстрах на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{БГС} = \text{ЗОТ} \cdot \text{Н}_{\text{БГС}} / 100\%, \quad (5.9)$$

$\text{Н}_{\text{БГС}}$  – норматив отчислений в Белгосстрах установленный для организации, % (для организаций связи норматив равен 0,6%).

Рассчитаем БГС:

$$\text{БГС} = \text{ЗОТ} \cdot \text{Н}_{\text{БГС}} / 100\% = 141,12 \cdot 0,6\% / 100\% = 8,47 \text{ руб.}$$

Все остальные затраты включаются в себестоимость единицы продукции косвенным путем в процентах от основной заработной платы.

Данная статья затрат включает в себя затраты на приобретение, перевод специальной научно-технической информации, использование технических средств связи и т.д.

$$\text{ПР} = \text{З}_o \cdot \text{Н}_{\text{пр}} / 100\%, \quad (5.9)$$

где  $\text{Н}_{\text{пр}}$  – норматив прочих расходов для расчета себестоимости и отпускной цены НИОКР, %

Рассчитаем ПР:

$$\text{ПР} = \text{З}_o \cdot \text{Н}_{\text{пр}} / 100\% = 201,6 \cdot 10\% / 100\% = 20,16 \text{ руб.}$$

Данная статья затрат в равной степени относится ко всем выполняемым НИОКР и включает в себя затраты на содержание и текущий ремонт зданий, сооружений, оборудования, инвентаря, расходы по охране труда и т.д.

$$\text{НР} = \text{З}_o \cdot \text{Н}_{\text{нр}} / 100\%, \quad (5.10)$$

где  $\text{Н}_{\text{нр}}$  – норматив накладных расходов для расчета себестоимости и отпускной цены НИОКР, %

Рассчитаем НР:

$$\text{НР} = \text{З}_o \cdot \text{Н}_{\text{нр}} / 100\% = 201,6 \cdot 170\% / 100\% = 342,72 \text{ руб.}$$

Командировочные расходы рассчитываются по смете, или по формуле:

$$\text{КР} = \text{З}_o \cdot \text{Н}_{\text{кр}} / 100\%, \quad (5.11)$$

где  $\text{Н}_{\text{кр}}$  – норматив командировочных расходов, %

Рассчитаем КР:

$$\text{КР} = \text{З}_o \cdot \text{Н}_{\text{кр}} / 100\% = 201,6 \cdot 13\% / 100\% = 26,20 \text{ руб.}$$

#### 5.2.8 Расчет затрат по статье «Услуги сторонних организаций»

Услуги сторонних организаций (УСО) рассчитываются исходя их сметы затрат.  
В нашем случае УСО будет равно 0.

Таким образом, рассчитаем полную себестоимость разработки проекта:

$$C_{\pi} = ЗОТ + ОСН + БГС + ПР + НР + КР = 586,658 \text{ руб.}$$

В ходе расчетов было получено, что полная себестоимость разработки системы составляет 586,658 рубля.

Данная сумма затрат оправдана с экономической точки зрения, т.к процесс разработки не затрагивает привлечение сторонних инвестиций и подрядных организаций. В противном случае разработка аналогичного приложения с наймом суб-подрядных организаций может составить от 4000 до 6000 тыс. рублей.

## **6 ОХРАНА ТРУДА**

### **6.1 Общие сведения**

Компьютерные технологии - неотъемлемая часть жизни современного человека. Практически все профессии умственного труда предполагают ежедневное активное использование персонального компьютера для тех или иных целей (о контроле за условиями труда а свободное от работы время всё чаще занято просмотром видео, компьютерными играми и социальными сетями. Однако как активное использование компьютерной техники отражается на нашем здоровье?

На пользователей персонального компьютера действует целый ряд неблагоприятных факторов: электромагнитное поле, дисбаланс аэроионов, нервно-эмоциональное напряжение, вынужденная рабочая поза, гиподинамия, повышенные нагрузки на зрение и др.

Электромагнитное поле, образующееся при работе компьютера, можно назвать одним из самых коварных факторов физической природы, так как в организме человека нет специального органа чувств или механизма различения электромагнитных полей. Воздействие высоких уровней электромагнитного излучения на организм может вызывать изменения биотоков головного мозга, гормонального состояния и обмена веществ.

Известно, что длительная работа за компьютером может вызвать зрительный дискомфорт, проявляющийся резью в глазах, ощущением «инородного тела», светобоязнью и слезотечением, покраснением глаз, зрительным утомлением, колебанием остроты зрения. Все эти симптомы объединены под одним названием - «компьютерный зрительный синдром» (КЗС, Computer Vision Syndrome – CVS). И связаны они с тем, что при многочасовой работе за компьютером отсутствуют необходимые фазы расслабления глаз, развивается их перенапряжение. Большую нагрузку орган зрения испытывает при вводе информации, так как пользователь вынужден часто переводить взгляд с экрана на текст и клавиатуру, находящиеся на разном расстоянии и по-разному освещённые. Кроме того, при работе за компьютером количество морганий сокращается почти в 3 раза, что ведёт к сухости глаз.

Прогресс компьютерных технологий, появление планшетов, игровых гаджетов, современных мобильных телефонов позволяет использовать их в любом месте. Мы уже не привязаны к источнику электричества и постоянному рабочему месту. Получать информацию из Интернета, читать, набирать текст или играть в любимую игру можно дома на диване, в транспорте, в любом другом месте. Это также может неблагоприятно отразиться на функциях органа зрения.

Работа охлаждающих вентиляторов в системном блоке компьютера приводит к дисбалансу аэроионов в воздушной среде. Длительное пребывание человека в условиях аэроионной недостаточности приводит к рассеянному вниманию, снижению скорости реакции, быстрой утомляемости. Большой поток информации и увеличивающееся число сигналов, поступающих в центральную нервную систему в единицу времени при работе с ПЭВМ, может стать причиной нервно-эмоциональной перегрузки и большей подверженности влиянию стресса.

Для создания безопасной магнитной обстановки необходимо обеспечить заземление вашего стационарного ПК. Провода питания желательно проводить в экранирующих металлических оболочках и трубах, не использовать различные удлинители и сетевые фильтры, не располагать компьютер в непосредственной близости от спального места, а между жидкокристаллическим монитором и монитором с электронно-лучевой трубкой выбрать ЖК-монитор.

Не менее важно правильно организовать режим работы с компьютерной техникой. Не работайте за компьютером непрерывно более двух часов. Перерыва в 10-15 минут достаточно для отдыха глаз. Используйте его для небольшой зарядки и зрительной гимнастики.

Сохранить остроту зрения и избежать неблагоприятных последствий работы за компьютером для опорно-двигательного аппарата позволит правильная организация рабочего места. Мебель должна соответствовать вашему росту. Желательно, чтобы стул имел подъёмно-поворотный механизм, а монитор располагался на расстоянии 60—70 см от глаз. Рабочее место должно быть обеспечено как естественным, так и искусственным освещением, свет должен падать сбоку, не создавая бликов на экране монитора.

## **6.2 Влияние компьютера на зрение**

При чтении книги мы легко можем сменить положение, что нельзя сделать, когда мы сидим за компьютером. Более того, экран монитора, является источником света, который является прибором активного контраста в отличие от листа бумаги (лист бумаги – это пассивный контраст), при этом не сильно зависящий от интенсивности света и от угла его падения. Изображение на экране постоянно меняется. А так как частота обновления (регенерация) низкая, то это вызывает мерцание изображения. Обычно мы долго смотрим на экран монитора.

В этом случае глазные и внутриглазные мышцы подолгу находятся в неподвижном состоянии, а они должны постоянно работать. И это может привести к их ослаблению.

Постоянная работа за компьютером требует постоянной сосредоточенности, а это приводит к большим нагрузкам на органы зрения человека.

Начинает развиваться зрительное утомление, которое способствует возникновению близорукости, раздражительности, головной боли и стрессу. Чтобы подобное не случилось, нужно выбирать монитор с большим разрешением, так как у такого монитора изображение будет намного точнее, и он не будет так утомлять зрительную систему. Освещение в помещении тоже снижает контрастность изображения, при этом не стоит забывать, что слишком яркий свет тоже утомляет зрение.

Блики монитора так же мешают воспринимать информацию с экрана, при этом заставляя менять положение корпуса и головы, напрягать зрение. Все это увеличивает нагрузку не только на глаза, но и на спину, шею, руки, плечи и приводит к быстрому утомлению. А источником бликов могут быть как стоящие рядом с монитором светлые оборудование, так и яркие поверхности или светлая одежда самого пользователя.

Чтобы снять утомление глаз можно воспользоваться специальным комплексом самомассажа, с его помощью происходит воздействие на биологически активные точки, а также специальные упражнения для снятия напряжения определенных групп мышц и повышения мышечного тонуса. Так же используются приемы цветной стимуляции психических и зрительных процессов.

Проведенные испытания показали, что такие приемы способствуют значительному повышению зрения у человека и снижают частоту симптомов зрительного утомления (у 90%).

## **6.2 Работа за компьютером, как причина бессонницы, стресса и нервных расстройств**

Немало современных людей проводят долгие вечера в обществе компьютера или планшета: разговаривают в социальных сетях, играют в игры, смотрят видео. Это вполне невинное времяпровождение нередко затягивается, так что многие школьники и студенты способны просидеть перед экраном монитора всю ночь. Результатом такого стиля жизни становятся нервные расстройства и бессонница.

В обществе сложился стереотип, согласно которому бессонницу не относят к серьезным проблемам. Люди не спешат обращаться за помощью к врачу, даже если испытывают трудности с засыпанием. Между тем расстройства сна должны вызывать куда больше беспокойства. Хотя бы потому, что они часто являются симптомами других болезней. Например, бессонница характерна для депрессии или заболеваний эндокринной



системы. Она нередко развивается на фоне гормональных нарушений и может указывать на проблемы щитовидной железы. С другой стороны, бессонница сама по себе способна спровоцировать развитие целого «букета» болезней. Недостаток сна негативно отражается на иммунитете, а чем ниже иммунитет, тем более уязвимым становится организм для вирусов и инфекций. Можно часами говорить о правильном питании, но вред от постоянного потребления жирной пищи не идет ни в какое сравнение с теми последствиями, которые влечет за собой регулярное недосыпание. Сон напрямую связан с работой нервной системы, которая контролирует состояние практически всех внутренних органов. В том числе она влияет и на гормональный фон. Организм расценивает недостаток сна как стресс. Под действием стресса вырабатываются определенные гормоны, переизбыток которых «бьет» по сосудам и сердцу. Систематические недосыпания замедляют метаболизм, в результате человек может питаться одним салатом и все равно набирать лишний вес. Избыточный вес – наименьшее зло, которое может причинить расстройство сна. Последствиями недостатка ночного отдыха могут стать нервные, а то и психические расстройства, тяжелая депрессия, сердечнососудистые заболевания, нарушения эндокринной системы, ухудшение памяти и познавательных способностей. При этом надо различать банальное нежелание просыпаться рано утром и бессонницу. Для последней характерны:

- Невозможность заснуть даже в состоянии крайней усталости
- Расстройство сна наблюдается хотя бы несколько раз в неделю в течение месяца или дольше.
- Человек испытывает трудности с социальной и профессиональной активностью.
- Сон неглубокий и прерывистый.
- После пробуждения ощущение разбитости и вялости в теле не проходит.
- Появляются отеки под глазами, глаза краснеют, ухудшается состояние кожи.

Причины нарушений сна могут быть разными. Среди наиболее распространенных – использование устройств и гаджетов с искусственной подсветкой. К таким устройствам принадлежат и мониторы компьютеров, ноутбуки, планшеты, смартфоны.

### **6.3 Аэроионный состав воздуха помещений и его ионизация**

За сутки человек вдыхает до 15 кг воздуха - на порядок больше, чем потребляет продуктов и воды. Дыхание является ключевым звеном в жизнеобеспечении организма, посредством дыхания организм поддерживает гомеостаз и осуществляет энергообмен с внешней средой. Поэтому качество воздуха, которым мы дышим, проводя большую часть жизненного времени в помещениях, - предмет особо внимания гигиенистов во всем мире.

Синдром больного здания - официально зарегистрированный Всемирной организацией здравоохранения комплекс неспецифических симптомов, провоцируемых неудовлетворительным качеством воздуха помещений. Недомогание, головокружение, хроническая усталость, быстрая утомляемость, раздражительность, депрессия, бессонница и беспокойный сон, снижение творческой активности, снижение чувствительных ощущений, проблемы с потенцией, сухость глаз, слизистых путей и кожи, частые простудные заболевания у работников современных офисов, где, казалось бы, созданы наиболее благоприятные условия, фиксируются слишком часто, чтобы оставаться незамеченными.

Заболевания, связанные с пребыванием в зданиях - нозологические формы патологии, официально вошедшие в Международную классификацию болезней. К ним относятся аллергические заболевания (дерматиты, риниты, назофарингиты, бронхиты, астма), лихорадки и токсические состояния, а иногда даже специфические инфекции и злокачественные новообразования.

Результаты многочисленных отечественных и зарубежных исследований воздушной среды непроизводственных (жилых, офисных, административных, физкультурно-оздоровительных и т. д.) помещений, демонстрируют, что уровни основных загрязнителей воздуха внутри помещений превышают таковые в наружном воздухе в 2-5 раз, а при отсутствии эффективных систем вентиляции это превышение достигает 70-100 раз. Человек, длительное время пребывающий в таких условиях, подвергается хроническому воздействию множества токсичных агентов.

Современные системы вентиляции и кондиционирования способны в целом решить проблему очистки воздуха от основных фракций аэрозолей (пыли), а также поддерживать оптимальные параметры микроклимата в помещениях. При этом, некоторые параметры воздушной среды, как правило, остаются без внимания. Подвергаясь фильтрации и проходя по вентиляционным воздуховодам, атмосферный воздух теряет ионы, становится деионизированным.

Сегодня очевидно, что дефицит легких ионов воздуха или их полное отсутствие является одной из основных причин возникновения различного рода патологии у людей, пребывающих длительное время в таких помещениях. Наличие в воздухе достаточной концентрации легких ионов является одним из важнейших аспектов качества воздуха и «здоровой» среды обитания в целом. Нормальное течение метаболических и репаративных процессов во многом определяется присутствием легких аэроионов во вдыхаемом воздухе. Здоровье организма в целом и репродуктивное здоровье в частности зависит от выраженности аэроионного фактора в окружающем и во вдыхаемом воздухе. Длительный и тем более, хронический дефицит легких ионов в воздухе может приводить к серьезным

нарушениям здоровья.

Аэроионы отрицательного заряда - представляет собой супероксидный анион-радикал, т. е. активную форму кислорода (АФК). Необходимость регулярного потребления АФК с воздухом определяется повышением адаптивных возможностей организма, устойчивости к стрессу, сохранением высокой жизненной активностью.

Значительный экспериментальный материал, полученный на человеке, свидетельствует о том, что в подавляющем большинстве случаев легкие аэроионы (ЛОАИ) действуют противоположно легким положительным аэроионам (ЛПАИ), и при сбалансированности их концентраций в природных условиях соблюдается определенное равновесие с позицией влияния на физиологические процессы в организме. Установлено способность ЛОАИ повышать устойчивость организма к недостатку кислорода, витаминов, холоду, бактериальной интоксикации, к статической и динамической работе. Показан выраженный благоприятный эффект ЛОПИ при общей слабости, снижении физической и умственной работоспособности, при бессоннице, головных болях любой этиологии, аллергических проявлениях, неврозах, снижении сексуальной активности в репродуктивной сфере у женщин, проблемах с потенцией у мужчин.

Для «оздоровления» воздуха в помещении следует использовать искусственную ионизацию. Искусственная ионизация воздуха (реактивация воздуха) с использованием ионизаторов «коронного разряда» (ионизация нейтральных молекул кислорода в сильном электрическом поле) все шире используется для улучшения качества воздушной среды жилых и офисных помещений.

Для современных офисных помещений задачу нормализации аэроионного состава воздуха целесообразно решать, используя ионизаторы, встраиваемые в приточные воздуховоды вентиляционных систем. Применение приточно-вытяжной вентиляции способно обеспечить относительно равномерное распределение аэронов по помещению и исключить возможность их накопления в локальных зонах. Устанавливать ионизаторы следует на незначительном расстоянии от выходной вентиляционной решетки или системы раздачи воздуха в помещение, что обусловлено значительными «потерями» аэроионов при их движении по воздуховодам (как металлическим, так и диэлектрическим) за счет нейтрализации зарядов при контакте с поверхностями.

Несмотря на то, что именно отрицательные аэроионы оказывают стимулирующее влияние на молекулярно-биохимические и физиологические процессы в организме, искусственную ионизацию воздуха целесообразно осуществлять биполярно (ионами обеих полярностей), обеспечивая при этом преобладание концентрации отрицательных ионов в помещении над концентрацией положительных (в соответствии СанПиН 2.2.4.1294-03).

Кроме того, биполярная ионизация воздуха в помещении может являться способом нейтрализации электростатических зарядов, возникающих при взаимодействии человека с синтетическими покрытиями полов искусственными тканями одежды, особенно с пониженной влажностью. В такой ситуации, присутствие в воздухе ионов обеих полярностей будет обеспечивать нейтрализацию как положительных, так и отрицательных зарядов на любых поверхностях в помещении и на человеке, исключая проявления дискомфорта.

#### **6.4 Влияние компьютера на позвоночник**

Как работа на компьютере влияет на позвоночник и окружающие его мышцы:

Неподвижная поза. Это приводит к ослаблению мышечного корсета позвоночника. Одни мышцы выключены из работы, а другие постоянно напряжены, в итоге может возникать миофасциальный болевой синдром.

Длительные статические нагрузки приводят к преждевременному изнашиванию позвонков и межпозвоночных дисков. Согнутая спина. Если монитор расположен слишком низко, во время работы на компьютере человек вынужден постоянно наклоняться вперед, выгибать спину «колесом». Это усиливает нагрузки на передние края межпозвоночных дисков и может приводить к их протрузиям (выпячиваниям за пределы позвонка), грыжам.

Малоподвижный образ жизни и неполноценное питание. Многие люди, которым приходится подолгу работать за компьютером, перестают следить за своей физической формой и рационом. Это негативно сказывается на состоянии позвоночника и всех суставов.

Нарушение осанки и сколиоз – распространенные проблемы, вызванные длительной работой на компьютере. У таких людей раньше развивается остеохондроз, повышены риски развития межпозвоночных грыж. Нередко компьютер становится причиной болей в шее, спине, пояснице, плечах, головных болей. Они могут быть связаны с миофасциальным синдромом – напряжением мышц, или с более серьезными патологиями. Если вас стали беспокоить боли в спине, нужно посетить врача, разобраться в их причине и при необходимости начать лечение.

Меры профилактики проблем с опорно-двигательным аппаратом, вызванных длительной работой на компьютере:

- Используйте специальное офисное кресло. Оно поможет уменьшить нагрузки на позвоночник и плечевой пояс.
- Ваши ноги должны стоять на полу, быть согнуты под углом 90°С в коленных и тазобедренных суставах. Не кладите ногу на ногу.
- Держите спину ровно. Отрегулируйте офисное кресло так, чтобы вы могли сидеть

с прямой спиной.

– Делайте перерывы. После каждого часа работы нужно встать и 10 минут походить. Выполняйте упражнения. Малоподвижный образ жизни вреден не только для опорно-двигательного аппарата, но и для сердечно-сосудистой системы, внутренних органов. Выделяйте каждый день хотя бы немного времени на физические упражнения. Старайтесь больше ходить пешком, а не ездить на автомобиле и в общественном транспорте.

### **6.5 Кистевой туннельный синдром**

Кистевой туннельный синдром (синдром запястного канала) – заболевание, которое возникает из-за сдавления одного из нервов, иннервирующих кисть, между мышцами и сухожилиями. Разные виды монотонной работы, во время которых человек вынужден постоянно сгибать и разгибать руку в лучезапястном суставе, в том числе работа на клавиатуре, повышают риск развития синдрома лучезапястного канала. Почему у компьютерщиков развивается синдром запястного канала?

Срединный нерв – один из нервов, обеспечивающих чувствительность и движения кисти – проходит в ограниченном пространстве, в так называемом запястном канале, образованном соединительной тканью и костями запястья.

Во время работы на клавиатуре кисти рук постоянно испытывают следующие воздействия:

- Постоянные, монотонные сгибания и разгибания в лучезапястных суставах.
- Кисти постоянно пребывают в напряжении.
- Вибрация во время ударов пальцами по клавиатуре.

В результате этого происходит постоянная травматизация структур запястного канала. В них развивается воспаление и отек. Это приводит к сдавлению срединного нерва и возникновению характерных симптомов. При кистевом туннельном синдроме симптомы в основном затрагивают большой, указательный, средний, в меньшей степени – безымянный палец кисти. Это соответствует зоне иннервации срединного нерва.

- В начале заболевания беспокоят неприятные ощущения в кисти: покалывание, жжение, онемение.
- Боль – один из основных симптомов. Она тупая, ноющая, может захватывать пальцы, кисть, часть предплечья.
- Чувство онемения кистей по утрам.

- Постепенно развиваются нарушения со стороны мышц. Человеку становится сложно удерживать пальцами мелкие предметы, они выпадают из рук. Возникают сложности с выполнением точных движений.
- Так как нервы регулируют функции сосудов, могут развиваться и сосудистые нарушения. Кисти могут стать бледными или приобрести синюшный оттенок, часто холодеют.
- Нарушение иннервации потовых желез приводит к повышенной потливости или сухости кожи.
- Нарушение иннервации и кровоснабжения кожи и ногтей приводит к ухудшению их внешнего вида.

## **6.6 Влияние компьютера на сердечно-сосудистую систему**

Главный фактор, который негативно влияет на состояние сердца и сосудов при частой и долгой работе на компьютере – малоподвижный образ жизни. Нарушения, которые могут развиваться:

- Атеросклероз, повышенное артериальное давление. Из-за малоподвижного образа жизни, особенно если при этом человек увлекается жирной и сладкой пищей, развивается избыточная масса тела, на внутренних стенках сосудов начинает откладываться холестерин. Повышается кровяное давление. Если долго не заниматься профилактикой и лечением этих проблем, со временем они могут привести к тяжелым состояниям, таким, как инфаркт, инсульт.
- Венозная недостаточность, варикозное расширение вен на ногах. Из-за действия силы тяжести крови сложно возвращаться из сосудов нижних конечностей к сердцу. Ситуация усугубляется, если человеку приходится подолгу стоять или сидеть. Вены растягиваются, клапаны в них перестают нормально справляться со своей функцией, происходит застой крови. Поначалу это проявляется в виде болей, неприятных ощущений, чувстве усталости в стопах и голени. Возникают отеки на ногах. Обычно симптомы возникают ближе к вечеру. Когда вены растягиваются достаточно сильно, они становятся видны под кожей в виде синих извитых «червей».
- Геморрой. По сути, это тоже разновидность варикоза. В результате сидячего образа жизни кровь застаивается в венах, окружающих прямую кишку.

Застой крови в венах таза. Проявляется в виде тянущих болей, дискомфорта, неприятных ощущений. Это состояние не так безобидно: оно повышает риск

воспалительных заболеваний органов мочеполовой системы у мужчин и женщин, со временем даже может стать причиной бесплодия.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**