**Министерство образования Новосибирской области**

**ГАУ ДПО НСО «Новосибирский центр развития профессионального образования»**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Новосибирска «Гимназия №16 «Французская»**



**ПРОЕКТ**

**«Стоп стресс!»**

**Нейротехнологии и природоподобные технологии**

**Автор проекта: Корецкий Алексей Олегович, 9 класс,**

**МБОУ «Гимназия №16 «Французская»**

Руководители:

**Кузнецова Галина Вячеславовна***,*

*учитель физики высшей квалификационной категории*

**Ткачева Наталья Анатольевна,**

*учитель биологии высшей квалификационной категории*

**МБОУ «Гимназия №16 «Французская»**

**Новосибирск, 2020**

**ПАСПОРТ ПРОЕКТА**

**Сфера применения** **Нейротехнологии и природоподобные технологии**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Актуальность | Актуальность для целевой аудитории | | |
| Стресс как неспецифический ответ организма на предъявление требования является частью повседневной жизни современного человека. Стресс негативно сказывается на качестве жизни: внутреннее напряжение, снижение концентрации внимания и работоспособности, снижение иммунитета. При этом 95% россиян испытывают стресс время от времени, а 34% - постоянно.  Проблема: количество, интенсивность стрессов в жизни растет, людям становится сложнее справляться, но традиционные методики (психологические тренинги, медитация, правильное питание) не всегда эффективны. | | |
| Актуальность для экономики субьекта | | |
| Стресс часто встречающаяся проблема в настоящем обществе. Состояние стресса снижает эффективность работы человека, следовательно, отрицательно влияет на экономику.  Разработок, специализирующихся на профилактике стресса, нет. Большинство аппаратных продуктов нацелены на людей, находящихся в реабилитационном периоде или проходящим лечение. Из-за этого повышается цена, и компаниям не выгодно продавать модульные решения. Только BOSLAB предлагает возможность масштабирования. Данные ПАР разработаны в Институте молекулярной биологии и биофизики СО РАМН под руководством академика РАМН М.Б. Штарка, используют метод игрового биоуправления.  Авторское решение специализируется на профилактике стресса, имеет меньшую стоимость, масштабируемое. | | |
| Целевая аудитория | Люди, испытывающие проблему стресса, психолого-педагогические центры. ПАР предназначено для домашнего повседневного использования, в профилактических, медицинских, исследовательских целях | | |
| Цель проекта | *Цель:* разработать программно-аппаратное решение (ПАР), основанное на биологической обратной связи (БОС), для борьбы со стрессом. | | |
| Задачи проекта | Исследование явления стресса и его физиологическое проявление | | |
| Исследования возможностей тренингов для создания ПАР — тренажёра | | |
| Разработка тренажера «Стоп стресс!»:   * Разработка концепта визуализации для тренинга * Разработка аппаратного комплекса и экономическое обоснование * Разработка модуля обработки сигналов физиологических параметров | | |
| Апробация ПАР и его совершенствование | | |
| Продукт проекта | аппаратная часть, считывающая два биологических показателя, ПО для ПК, визуализирующая данные, проводящая тренинг с возможность индивидуальной настройки. Система масштабируемая с возможностью замены биопараметров. | | |
| Социальный эффект проекта | Количественные характеристики | | |
| В случае успешной апробации данный тренажёр будет использован психологами гимназии, причём не только для борьбы со стрессом у обычных школьников, но и для работы с детьми с СДВГ и ОВЗ. Количественным результатом в данном случае будет количество обучающихся, прошедших тренинги. Гипотеза: если ПАР соответствует требованиям к тренажерам с БОС, то все участники продемонстрируют способность произвольного расслабления мышц и регуляции температуры в конечных сеансах. Количественным показателем также является разница между временем, необходимым для достижения спокойного тропического пейзажа на первом и последнем сеансе. | | |
| Качественные характеристики | | |
| Качественным показателем будем считать достижение состояния «релакса» при использовании данного тренажера (спокойное море, тропический пляж). | | |
| Ресурсы (финансовые, человеческие, административные, производственные и т.д.) | В наличии | Привлекаемые | |
| Arduino Pro Micro — 345 руб.  INA128PA DIP-8 — 70,46 руб.  Resistor 10kΩ — 0,3327 руб.  Capacitor 25V 47μF — 3,5555 руб.  Thermistor MF52AT 10kΩ — 2,577 руб.  Doid Shotky 1N5819 — 0,6589 руб.  Twisted Wire 2m — 29,345 руб.  Device Body – 329,06 руб.  Usb Cable — 68,59 руб.  Electrod Cable — 57,38 руб | Программно-аппаратный комплекс “Юный нейроисследователь” (ПАК ЮНИор, ответственный исполнитель проекта: ООО «КОМСИБ» и соисполнитель: НГУ) в рамках апробации | |
| SWOT-анализ проекта | СИЛА | ВОЗМОЖНОСТИ | |
| Авторское решение специализируется на профилактике стресса, имеет меньшую стоимость, масштабируемое  Опыт работы: на базе нашей гимназии с 2005 по 2016 год в сотрудничестве с СО РАМН по проблеме психофизиологической коррекции синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ) был открыт Центр по работе с детьми с СДВГ, где использовался программно-аппаратный комплекс «БОСЛАБ» и лечебно-оздоровительные тренажеры БОС-ПУЛЬС. | В ходе проекта будет проведена апробация (не менее 10-15 участников по 8-10 сеансов каждый) и психологический анализ результатов.  Анализ результатов должен подтвердить эффективность разработанного решения для профилактики хронического стресса. | |
| СЛАБОСТИ | УГРОЗЫ | |
| В настоящее время работа Центр не работает, но в планах работы социально-психолого-педагогического центра гимназии продолжить работу с использованием методов игрового биоуправления, в том числе с использованием авторских программных решений после проверки на объективность работы силами педагогов-психологов гимназии, прошедших обучение по Программе “Технология лечебно-реабилитационного биоуправления” (ООО «Компьютерные системы биоуправления»). | Разработанное решение не будет отвечать требованиям организации тренингов с использованием биологической обратной связи.  Анализ результатов психологического состояния испытуемых не выявит улучшения их показателей. | |
| Стратегия проекта | Механизмы реализации | | |
| Для достижения цели, был разработан *поэтапный план реализации проекта*.  ***Разработка концепта визуализации для тренинга:***  *1. Определения тематики и объекта, визуализирующего физиологические параметры*: «Пользователь плывёт на яхте и видит из иллюминатора берег, море и небо. На берегу меняется растительность (природные зоны) в зависимости от данных температурного датчика. Погода меняется в зависимости от мышечного напряжения (датчик ЭМГ).  *2. Разработка концепта работы, математическое обоснование элементов визуализации*  ***Разработка аппаратного комплекса и экономическое обоснование***  Аппаратная часть - блок с датчиками, подключаемый к ПК. Для считывания сигналов, обработки и передачи на ПК использую микроконтроллер Ardiuno Pro Micro (цена, простота программирования, TTL → USB → VTTL и эмуляция HID устройства — альтернативный протокол передачи данных(избавит от проблем с драйверами)). Для считывания температуры использую подключённый через делитель напряжения термистор. Для считывания электропотенциалов мышц использую инструментальный усилитель INA128 [13], (+ он малый фильтр высоких частот).  **Разработка модуля обработки сигналов физиологических параметров**  В ходе тренинга будем использовать два сигнала: температура (термистор) и электрический сигнал мышц (электромиограмма (ЭМГ) поверхностными биполярными электродами). В ПО предусмотрена возможность установки пороговых значений. Для передачи данных используется протокол COMM порта (виртуализация, на деле TTL/UART → USB → virtual TTL/UART) (в перспективе HID). Данные передаются в простом виде: EMG temperature\n В ПО реализована панель (по умолчанию скрыта) с отображением графика данных датчиков, ползунков для установки пороговых значений, списка доступных устройств и кнопка их подключения.  **Апробация ПАР и его совершенствование**  Для апробации разработанного тренажера «Стоп стресс!» были сформированы две группы из учащихся 11-х классов. Они не имели опыта саморегуляции. Главной особенностью лечебно-оздоровительного тренинга, основанного на технологии игрового биоуправления - соревновательный элемент. В ходе тренинга человек может просматривать в каком состоянии он находился в тоже время в прошлом сеансе. Выиграть можно научившись управлять собственными механизмами саморегуляции, используя методики мышечной релаксации в сочетании с высокой степенью контроля сознания, постоянным сканированием внутренних ощущений и наблюдением за динамикой показателей на экране монитора. → Формируется модель эффективного поведения.  На этапе апробации предполагаем возникновение проблем с обработкой сигналов, учетом границ допустимых значений сигналов, калибровкой, устойчивостью алгоритмов к нестандартным ситуациям и артефактам.  У каждого участника мы будем анализировать начальную и конечную сессии курса.  Предполагаемым результатом является разработанное ПАР, основанное на технологии БОС для борьбы со стрессом. Решение является простым в использовании, экономически выгодным. При этом соответствует требованиям к тренингам по биоуправлению, как эффективного способа самопроизвольной корректировки состояния человека.  В случае успешной апробации данный тренажёр будет использован психологами гимназии, причём не только для борьбы со стрессом у обычных школьников, но и для работы с детьми с СДВГ и ОВЗ. | | |
| План действий | | | |
| Дата | Мероприятие | | Итоги |
| 14-16 сентября 2019 года | Региональная школа | | *Выполнено* |
| декабрь-январь | - работа над идеей проекта, обучение с использованием вебинаров «Регистрация физиологических сигналов» из серии вебинаров "От Arduino к нейротехнологиям" <https://www.youtube.com/watch?v=6KZEptfBTFI&t=2551s>, <https://www.youtube.com/watch?v=ObgrUNE0YoQ&t=3250s>, получение и освоение набора с биодатчиками «ПАК – ЮНИОР»; | | *Выполнено* |
|  |  | |  |
| февраль | доработка ПАР и первый этап апробации; | | *Выполнено* |
|  | Работа в дистанционных курсах на цифровой платформе «Мобильное Электронное Образование» (МЭО) | | *Выполнено* |
| март | анализ результатов первого этапа, доработка устройства в случае необходимости | | Ведутся работы |
|  | ВЫходящее тестирование в разделе «Профиль навыков» | | *Выполнено* |
| 13 марта | Предзащита проекта | | *Выполнено* |
| 19-21 марта 2020 г. | Защита проекта | | В плане |
| апрель | Второй этап апробации и его анализ, разработка рекомендаций для использования системы в дальнейшем другими пользователями, формирования результата. | | В плане |

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ**

1. По исследованию «исследовательского холдинга Romir» <https://romir.ru/studies/podavlyayushchee-bolshinstvo-rossiyan-ispytyvaet-stress>
2. Ганс Селье, "Стресс жизни" <http://adaptometry.narod.ru/StressZhizni.htm>
3. 74,59% населения в РФ проживают в городах <https://showdata.gks.ru/report/278932/>
4. идеология персонализированной медицины
5. <http://boslab.ru/products/biofeedback_games/pulse_prof.php>
6. <https://fortis-med.ru/products/besprovodnoiy-kompleks-bos>
7. <https://www.psyfactorplus.com/about3>
8. <https://www.psyfactorplus.com/slideshow-c24kp>
9. основной информационный ресурс Wikipedia [https://ru.wikipedia.org](https://ru.wikipedia.org/)
10. Уравнения Навье — Стокса <https://ru.wikipedia.org/wiki/Уравнения_Навье>\_—\_Стокса
11. Шум Перлина <https://ru.wikipedia.org/wiki/Шум_Перлина>
12. <https://processing.org/>
13. DataSheet IN128 <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/ina128.pdf>
14. ЭМГ — регистрация электрической активности мышц http://biosoftvideo.ru/myography/

15, 16. Штарк М.Б. и О.А. Джафарова соответственно <http://sibmed.net/archive/2004/3_2004_Оглавление-Contents.pdf>