

Комитет по образованию Санкт-Петербурга  
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие “Радар ммс”»  
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение  
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»



*Сборник тезисов работ  
участников секции*

## **«Программирование»**

*XVI открытой юношеской  
научно-практической конференции*

**«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —  
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*6–8 апреля 2022 года  
Санкт-Петербург*

**Том 8**



*Сборник тезисов работ  
участников секции  
«Программирование»  
XVI открытой юношеской  
научно-практической конференции  
«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —  
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»*

## **Введение**

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов.

В 2022 году в Санкт-Петербурге в 16-й раз проводится Открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России – в высоких технологиях».

О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов от Дальневосточного федерального округа до Республики Крым и Калининграда, в состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Организаторы конференции: Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга, Комитета по промышленной политике, инновациям и торговле Санкт-Петербурга, Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики..

## **Симуляция движения потока толпы во время чрезвычайной ситуации**

**Жданов Арсений Александрович**

ГБОУ лицей № 369

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Скотников Вадим Борисович**

### **Аннотация**

Моя идея – создать симуляцию эвакуации толпы в лицее №369. Эта модель позволит избежать давки в реальной чрезвычайной ситуации, ускорить выход людей из здания и укажет на возможные проблемы в текущем плане эвакуации. Все агенты модели действуют согласно заданному расписанию, но некоторые действия привязаны к коэффициентам вероятности. При эвакуации все агенты двигаются к ближайшему выходу.

### **Ключевые слова**

Симуляция, моделирование, толпа, искусственный интеллект, поведение

### **Цель работы**

Создать симуляцию поведения толпы во время чрезвычайной ситуации.

### **Введение**

Чрезвычайные ситуации (далее ЧС) – те ситуации, при которых в результате возникновения источника ЧС на объекте или определенной территории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью. Людям нередко приходится сталкиваться с ЧС в жизни. По статистике больше смертей часто вызывает не сама чрезвычайная ситуация, а неорганизованная паникующая толпа, образованная по причине ЧС. Для того, чтобы избежать давки, ответственным лицам необходимо грамотно среагировать на сложившуюся ситуацию и быстро вывести людей из опасной зоны. Я считаю эту тему важной и актуальной на данный момент. На изучение поведения толпы может уйти много времени, поэтому можно воспользоваться программированием и создать специальную симуляцию, которая будет автоматически анализировать все процессы. Моя симуляция будет создана для вычисления поведения толпы в случае чрезвычайной ситуации, а также отслеживания времени эвакуации учащихся, что поможет избежать давки в случае настоящей чрезвычайной ситуации и ускорит выход людей из здания.

### **Основные тезисы**

Для создания моей модели я воспользовался специальным программным обеспечением для имитационного моделирования – AnyLogic. Основываясь на расписании, все агенты имитируют учащихся.

## **Заключение, результаты или выводы**

За время моей работы над проектом я узнал больше о программировании, его парадигмах, видах моделирования, изучил виды симуляций и то, где они применяются, сравнил наиболее популярные и доступные игровые движки, научился работать в программах для имитационного моделирования и узнал о видах математического моделирования толпы. В заключение, я смог создать полноценную симуляцию эвакуации потока толпы из лица.

## **Список использованной литературы и источников**

1. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование в среде AnyLogic : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. – Москва : Юрайт, 2019. – 298 с.
2. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 2 е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2011. – 350 с.
3. Новожилов, О. П. Информатика: учебное пособие / О. П. Новожилов. – Москва : Юрайт, 2011. – 564 с.
4. Яшин, В. Н. Информатика: программные средства персонального компьютера : учебное пособие / В. Н. Яшин. – Москва : ИНФРА-М, 2014. – 236 с.
5. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебник / В. А. Гвоздева. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. – 544 с.

## **Игра-головоломка на языке Python**

### **Корнилов Виктор Алексеевич**

ГБОУ лицей № 369

Санкт-Петербург

Научный руководитель Скотников Вадим Борисович

### **Аннотация**

Первое что я сделал – это придумал головоломку, которая стала каркасом игры. Цель этой головоломки состоит в том, чтобы выбраться из лабиринта. Для прохождения лабиринта нужно 4 раза подряд выбрать правильный путь из 8 предложенных. Правильный путь на каждом из 4 этапов только один и при выборе ошибочного пути тебя переносит на первый этап. Правильный путь можно определить при помощи указателей (стрелок треугольной формы), которые расположены по центру игрового поля. Правильный путь выбирается случайно при переходе на этап (соответственно каждый раз меняется и положение указателей).

### **Ключевые слова**

Игра, головоломка, программирование, лабиринт, Python, Pygame

### **Цель работы**

Создать игру на языке Python.

## Введение

Как известно дети лучше учатся в процессе игры, когда им интересно. Компьютерные игры–головоломки развивают логику и нестандартное мышление, учат смотреть на проблемы под разными углами и искать закономерности, казалось бы, в неприметных вещах, отделять нужную информацию от бесполезной. Они развивают математические способности, к ним относятся стремление ребенка действовать, получать результат, оценивать ситуацию, устанавливать связи и взаимосвязи, представлять в уме пути решения головоломки. Это пригодится в таких научных направлениях как: физика, геометрия, информатика. Также головоломки очень увлекательны и интересны. Они стимулируют процессы мышления, что очень полезно для мозга.

## Основные тезисы

Цель этой игра состоит в том, чтобы выбраться из лабиринта, найдя правильную закономерность.

## Заключение, результаты или выводы

Разработана 2D игра-головоломка. Цель этой игра состоит в том, чтобы выбраться из лабиринта. Для этого нужно определить закономерность, по которой располагаются правильные проходы. За время работы над проектом были достигнуты следующие результаты:

1. Подкрепил свои знания программирования и научился работать с кодом программы
2. Изучил функционал библиотеки pygame
3. Изучил основы гейм дизайна
4. Написал код игры
5. Подготовил сам проект к защите.

Работа была сложной, но в тоже время интересной и полезной для меня. Это будет моим опытом создания личных проектов в будущем. Я буду стараться делать побольше подобных проектов, ведь в результате работы над проектом можно научиться многим вещам: программированию, гейм дизайну, работе с библиотеками.

## Список использованной литературы и источников

1. Харрисон Мэтт Как устроен Python. Гид для разработчиков, программистов и интересующихся. [Текст] / Харрисон Мэтт – СПб.: Питер, 2019. – 272 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»).
2. Мэтиз Эрик Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, вебприложения. [Текст] / Мэтиз Эрик – СПб.: Питер, 2017. – 496 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»)
3. Рафгарден Т. Совершенный алгоритм. Основы. [Текст] / Рафгарден Т. –СПб.: Питер, 2019. – 256 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»).
4. Бхаргава А. Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих. [Текст] / Бхаргава А. - СПб.: Питер, 2017. – 288 с. : ил. – (Серия «Библиотека программиста»).
5. <https://pythonru.com/uroki/biblioteka-pygame-chast-1-vvedenie> – введение в pygame

## **Android приложение «Угадай пословицу» – интерактивный инструмент для проведения интеллектуальной игры по развитию у детей общекультурных компетенций и гибких навыков Soft Skills**

**Скитихин Георгий Александрович**

ГБУ ДО ЦТТ технопарк «Кванториум»

Кострома

Научный руководитель **Шестаков Александр Александрович**

### **Аннотация**

В условиях организованного детского объединения (кружка, секции, тематического или оздоровительного лагеря) дети получают различные жёсткие и мягкие навыки – hard skills и soft skills. Как правило, с получением жёстких (предметных) навыков проблем не возникает. Данные занятия ведут педагоги-специалисты. За получение детьми мягких навыков и развитие общекультурных компетенций soft skills отвечают вожатые или волонтеры. Данная работа сводится к проведению различных активностей и игр. При разработке интерактивного инструмента для проведения интеллектуальной игры было решено совместить в нём несколько составляющих:

- получение полезной информации;
- развитие 4К компетенций (критическое мышление, креативность, коммуникация, координация);
- проведение оздоровительных (спортивных) активностей.

В результате работы разработано мобильное приложение «Угадай пословицу», которое прошло апробацию при проведении активностей на платных образовательных программах детских тематических смен «Инженерные каникулы» в детском технопарке «Кванториум» Костромской области.

### **Ключевые слова**

Навыки, детское объединение, развитие, игры, пословицы, android приложение

### **Цель работы**

Повышение эффективности развития общекультурных компетенций и гибких навыков в условиях организованных детских объединений путем разработки и внедрения в образовательную среду интерактивного инструмента – android приложения «Угадай пословицу».

### **Введение**

Работа по разработке интерактивного инструмента – android приложения «Угадай пословицу» имеет социальную направленность, но в то же время представляет собой инженерно-практическую задачу, где в ходе эксплуатации полученного информационного продукта решается задача по овладению

учащимися общекультурными компетенциями и гибкими навыками soft skills. Актуальность проекта заключается в его направленности на информатизацию образовательного процесса, а также внедрение здоровьесберегающих технологий, что отвечает задачам Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2018–2025 годы.

### **Основные тезисы**

Проектное решение имеет несколько частей разработки.

- Поиск аналогов. Разбор их плюсов и минусов.

- Разработка правил игры.

- Проектирование интерфейса игры – android приложения.

Android приложение «Угадай пословицу» написано на языке программирования Python с использованием библиотеки Python kivy. Апробация интерактивного инструмента – android приложения «Угадай пословицу» прошла при проведении интеллектуальной игры по развитию у детей общекультурных компетенций и гибких навыков soft skills в рамках смены «Инженерные каникулы» в детском технопарке «Кванториум».

### **Заключение, результаты или выводы**

Разработан и внедрён в образовательную среду новый интерактивный инструмент, который в первую очередь направлен на развитие у детей общекультурных компетенций через знакомство с пословицами – отражением опыта, мудрости и культуры народа, но в то же время он поможет развить скорость мышления, эрудированность и поддержать общее физическое развитие. Android приложение «Угадай пословицу», написанное на языке программирования Python, совместило несколько главных составляющих, которые позволяют подойти к учебно-воспитательному процессу комплексно. Разработанная игра включает в себя: получение полезной информации; развитие 4К компетенций (критическое мышление, креативность, коммуникация, координация); проведение оздоровительных (спортивных) активностей. За счёт наличия многопользовательской игры приложение прошло апробацию при проведении активностей на платных образовательных программах детских тематических смен «Инженерные каникулы» в детском технопарке «Кванториум» Костромской области, но может использоваться и индивидуально. Игра может быть интересна не только в детской, но и в подростковой или даже взрослой компании. Продвижение android приложения «Угадай Пословицу» осуществляется через написанного Telegram бота с одноимённым названием. Telegram бот позволяет скачать пробную версию игры, узнать правила, купить полную версию игры, оставить отзыв или сообщить о проблеме. Пробная и платная версия отличаются друг от друга количеством пословиц.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/download/1337/>
2. Вербицкий А. А., Ларионова О. Г. Личностный и компетентностный под-

ходы в образовании. Проблемы интеграции, – М.: Логос, 2009 – 336 с.

3. Инженерные каникулы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kvantorium44.ru/inzhenernye-kanikuly-liyun2020>
4. Что такое soft skills и как их развивать. Полный гид. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5e90743f9a7947ca3bbb6523>.
5. Kivy – Создание мобильных приложений на Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://python-scripts.com/kivy-android-ios-exe>

## Разработка нейронной сети по распознаванию рукописных цифр

**Иванов Данила Максимович**

ГБОУ «ИТШ № 777»

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Ягудина Елена Фирдаусовна**

### Аннотация

В данной работе я разберу принцип работы нейронных сетей, расскажу о том, как их создавать. Создам сеть по распознаванию рукописных цифр, которую смогут использовать учителя для быстрой проверки работ учащихся.

### Ключевые слова

Нейронная сеть, распознавание цифр, Keras, PyQt5, Python

### Цель работы

Создать нейронную сеть по распознаванию рукописных цифр.

### Введение

Машины теперь способны решать всё больше процессов, за которые раньше отвечали люди. Кроме того, делают это качественнее и во многих случаях дешевле. В этой работе я хочу продемонстрировать пример работы нейронной сети.

### Основные тезисы

Распознавание цифр; Работа нейронной сети; Применение нейронной сети на практике.

### Заключение, результаты или выводы

Данная сеть была разработана в 2022 году. После её тестирования она показала отличную точность предсказания. Впоследствии сеть можно будет использовать для решения реальных задач.

### Список использованной литературы и источников

1. Нейронные сети для начинающих. Часть 1. URL: // <https://habr.com/ru/post/312450/>

2. Как работает нейронная сеть: алгоритмы, обучение, функции активации и потери. URL: // <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/osnovy-nejronnyh-setej-algoritmy-obuchenie-funkcii-aktivacii-i-poteri/>
3. Функции потерь библиотеки KERAS. URL: // <http://www.100byte.ru/python/loss/loss.html>
4. Функции активации нейросети: сигмоида, линейная, ступенчатая, ReLu, tahn. URL: // <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/activation-functions/>
5. Как работает сверточная нейронная сеть: архитектура, примеры, особенности. URL: // <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/glubokaya-svertochnaja-nejronnaja-set/>

## **Использование нейронных сетей для обнаружения заболеваний на рентгеновских снимках легких**

**Тростько Виктория Игоревна**

ГБОУ «ИТШ № 777»

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Ягудина Елена Фирдаусовна**

### **Аннотация**

Данная работа посвящена созданию нейронной сети для обнаружения заболеваний на рентгеновских снимках легких на основе языка программирования Python 3.9.7 с использованием библиотек, обеспечивающих взаимодействие с нейронными сетями, а именно Keras и Tensorflow. С помощью разработанного метода по обработке изображений (состоящего из применения фильтра и выравнивания гистограммы), а также построенной нейронной сети удалось достичь 96-процентной точности распознавания класса снимка. Данная технология применима не только в отношении снимков легких, но и при работе с другими задачами по классификации изображений.

### **Ключевые слова**

Распознавание изображений, пневмония, нейронные сети, программирование, искусственный интеллект

### **Цель работы**

Создать нейронную сеть, способную по рентгеновскому снимку легкого определить, болен ли человек пневмонией, чтобы облегчить работу врачей, а также исключить влияние человеческого фактора на постановку диагноза.

### **Введение**

Текущая ситуация в мире, а также большое количество заболеваний, оказывающих влияние на легкие, вынуждают тратить огромные суммы на оплату труда и обучение специалистов, умеющих работать с рентгеновскими снимками органов. Не стоит забывать и про человеческий фактор – простая

рассеянность, усталость, либо недостаточная квалификация становятся причиной постановки ошибочного диагноза. Болезни легких занимают лидирующие места среди ведущих причин смерти в мире.

### **Основные тезисы**

Пневмония – это заболевание легких, поражающее их ткани, следовательно, на рентгеновских снимках больные легкие мутные, замыленные, в отличие от здоровых, на которых ярко видны очертания легкого. Однако всё равно отличия иногда бывает сложно заметить, поэтому для того, чтобы увеличить точность работы нейронной сети и увеличить скорость ее обучения, к изображениям был применен фильтр 3x3, после чего было проведено выравнивание гистограммы. После работы со снимками было построено 4 нейронных сети, из которых была выбрана наилучшая, имеющая точность, равную 96%.

### **Заключение, результаты или выводы**

В результате была получена нейронная сеть, классифицирующая рентгеновские снимки легких на больные и здоровые, а также метод по обработке изображений. Однако, важнее всего является многофункциональность данной технологии, ведь ее можно использовать при работе с КТ мозга, либо с рентгеновскими снимками других частей тела, требуется только достаточная для качественного обучения база данных.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Набор данных Chest X-Ray Images (Pneumonia) // URL: <https://www.kaggle.com/paultimothymooney/chest-xray-pneumonia>
2. J18 Пневмония URL: // [https://web.archive.org/web/20170212002254/http://symptomd.com/ru-ru/icd10/j18\\_pnevmoniya\\_bez\\_utochneniya\\_vozbuditelya](https://web.archive.org/web/20170212002254/http://symptomd.com/ru-ru/icd10/j18_pnevmoniya_bez_utochneniya_vozbuditelya)
3. Пневмония: этиология, методы диагностики, особенности лечения // URL: <https://medongroup-nsk.ru/company/articles/pnevmoniya-etiologya-metody-dagnostiki-osobennosti-lecheniya/>

## **Цифровой образовательный ресурс – тренажер «MathAcademy» для проектирования учебных занятий**

**Анпилов Роман Сергеевич**

СПб ГБПОУ «Петровский колледж»

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Васюкова Ирина Ивановна**

### **Аннотация**

Данный проект представляет собой информационный ресурс, ориентированный на применение в образовательно-воспитательном процессе. Тренажер «MathAcademy» позволит преподавателю быстро подготовить тренинговый или тестирующий материал по теме, который может

применяться на любом этапе урока. Простота и лёгкость в использовании дает возможность в увлекательной форме, с учётом индивидуальных особенностей, взаимодействовать с учебной информацией.

### **Ключевые слова**

Информационный ресурс, современные технологии, программирование, тестовая среда, TypeScript, NextJS, SSR

### **Эпиграф**

«Если вы хотите научить людей новому образу мышления, дайте им инструмент, использование которого приведет их к новому образу мышления»  
Ричард Фуллер, архитектор, инженер, изобретатель

### **Цель работы**

Исследовать алгоритмы написания программ на языке TypeScript. Разработать удобный тренажер, позволяющий быстро, качественно и наглядно использовать информационные технологии на учебных занятиях.

### **Введение**

Проникновение современных информационных технологий в сферу образования позволяет педагогам качественно изменить содержание, методы и организационные формы обучения. Данные технологии не только способствуют развитию интеллектуальных возможностей учащихся, но и активизируют их познавательную активность, что в свою очередь ведёт к повышению качества обучения.

### **Основные тезисы**

Тренажёр «MathAcademy» представляет собой тестовую среду, заточенную на проверку знаний учащихся. Сам ресурс доступен на любом устройстве, где есть интернет и браузер. Со стороны преподавателя есть удобный редактор текста и математических формул, это выгодно отличает его от других, подобных тренажеров. Используется фреймворк для server side рендеринга, что поднимает оптимизацию ресурса. Также используется технология shadow dom, что сказывается на производительности и делает ресурс доступным на старых девайсах. Данные учеников хранятся в базе данных на сервере, откуда, через админ-панель преподаватель может получить доступ и провести анализ результатов.

### **Заключение, результаты или выводы**

Использование данного тренажёра в качестве инструмента обучения позволяет решать разнообразные образовательные задачи. Он предоставляет пользователям, не владеющим языками программирования, следующие возможности работы с ресурсом:

- Преподавателю вводить разностороннюю информацию (теоретический и демонстрационный материал, практические задания, вопросы для тестового контроля) и формировать сценарии для проведения занятия;

- Обучающемуся в соответствии со сценарием (выбранным им самим или предложенным педагогом) легко работать с учебно- методическими материалами программы;
- Автоматизированный контроль усвоения знаний обеспечивает необходимую обратную связь.
- Работа обучающего контролируется, информация (итоги тестирования, изученные темы) заносится в базу данных. Данные будут храниться в базе данных. Преподаватель может видеть их через админ-панель и настроить по своему усмотрению.
- Платформа является свободно масштабируемой и распространяется с открытым исходным кодом, что даёт ей шанс на развитие в глобальном рынке ПО

### Список использованной литературы и источников

1. Пащенко О. И. Информационные технологии в образовании [электронный ресурс]. – URL:<https://nvsu.ru/ru/Intellekt/1135/Pashchenko%20O.I.%20Informatsionnie%20tehnologii%20v%20obrazovanii%20-%20Uch-met%20posobie%20-%202013.pdf>
2. Документация языка TypeScript -<https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/intro.html>
3. Фреймворк для server side рендеринга - <https://nextjs.org/docs/getting-started>
4. М. Хавербеке – Выразительный JavaScript. Современное веб-программирование

## Интерактивный учебник по кинематике по программе 9 класса

**Изотова Диана Валерьевна**

ГБУ ДО ЦДЮТТ Кировского района

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Егорова Анна Николаевна**

### Аннотация

В настоящее время проходит активная цифровизация разных отраслей и сфер деятельности человека, в том числе образования. Ведутся педагогические дискуссии о приемлемой степени проникновения компьютерных технологий в процесс обучения. Представляемый проект создан для демонстрации возможности и целесообразности использования обучающих приложений с эргономичным интерфейсом.

### Ключевые слова

Образование, кинематика, решение задач, иллюстрации, интерактивность

### Цель работы

Создание обучающего инструмента, охватывающего стандартные разделы курса школьной программы по физике 9 класса (ФГОС).

## Введение

Наличие цифровых образовательных инструментов в настоящее время актуально как для обучаемого, так и для учреждений образования. Электронные наглядные обучающие комплексы могут способствовать улучшению восприятия материала, дополнять работу преподавателя, быть запасным или альтернативным способом получения знаний. Персонализация таких комплексов через ведение аккаунтов, сохранение рабочей среды и истории действий помогает вести статистику и видеть общий прогресс при изучении курса.

## Основные тезисы

Проект реализован как оконное приложение Windows, основное управление осуществляется с помощью мыши, предусмотрен ввод данных с клавиатуры. Проект содержит иллюстрированные материалы по всей теоретической части кинематики курса физики 9 класса, а также интерактивную практическую часть, состоящую из условий задач с возможностью ввести собственные числовые данные и проверить результаты самостоятельных решений. Проект создан на языке C# в среде разработки Visual Studio с пакетом Windows Forms. Данный инструмент предусматривает хорошую встраиваемость графического интерфейса, локализацию, стабильную работу в составе операционной системы.

## Заключение, результаты или выводы

Приложение тестировалось автором в учебной группе и ближайшем окружении и получило положительные отзывы. В планах развития проекта ввод нового контента, расширение вычислительной части и визуализаций, выпуск клиент-серверной версии (для локальной сети или интернет-публикации), внедрение баз данных и инструментов внешнего редактирования. При удачной реализации проект может стать коммерчески успешным.

## Список использованной литературы и источников

1. Пёрышкин А. В. Физика. 9 кл.: учебник . А. В. Пёрышкин, Е. М. Гутник. – М.Ж Дрофа, 2019.
2. Пёрышкин А. В. Сборник задач по физике.: 7 - 9 кл.: сборник . А. В. Пёрышкин–Экзамен , 2017.
3. Техническая документация Microsoft [Электронный ресурс] / URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/>
4. Образовака. Твой помощник в учёбе [Электронный ресурс] / URL: <https://obrazovaka.ru>

## Предсказание наличия Covid-19 и степени поражения легких при помощи методов машинного обучения

**Яснов Михаил Андреевич**

ГБОУ Гимназия № 261

Санкт-Петербург

Научный руководитель **Савельева Ирина Викторовна**

### Аннотация

Данный проект направлен на то, чтобы при помощи методов машинного обучения (ансамблевые модели, деревья решений, кластеризация и др.) облегчить работу лабораториям и клиникам для проведения ПЦР-тестов. Так же становится доступна возможность определить степень развития болезни (тяжелая, средняя, легкая).

### Ключевые слова

Коронавирус, искусственный интеллект, поражение легких

### Цель работы

Создать программный алгоритм, который сможет определять наличие вируса и степень заболевания им (степень поражения лёгких).

### Введение

В настоящее время для проведения теста на наличие COVID-19 необходимо 1–2 дня, что является очень долгим сроком. Как заявило Министерство Здравоохранения РФ, что около 30–40% тестов являются ложноотрицательными. Для проведения корректной терапии требуются экспрессные методы диагностики течения болезни.

### Основные тезисы

Задачи:

- Собрать данные для дальнейшего обучения;
- Обучить модель для определения наличия вируса;
- Обучить модель для определения стадии развития болезни;
- Создать финальный алгоритм;
- Тестирование алгоритма.

Объект исследования: данные в виде csv таблицы, полученные с помощью вольтамперометрии на электродах eGaln. Предмет исследования: кровь здоровых и больных COVID-19. Данный алгоритм может проанализировать большое количество данных, что должно упростить работу врачам.

### Заключение, результаты или выводы

Проведя большое количество тестов обеих моделей, лучшие их них выдали результат:

- 94,49% – предсказание наличия вируса COVID-19
- 100% – предсказание степени развития заболевания

Таким образом, такая система сможет сократить время ожидания клиента в 10 раз и упростить работу докторам и работникам лаборатории.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Fast detection of SARS-CoV-2 RNA via the integration of plasmonic thermocycling and fluorescence detection in a portable device. Nature Biomedical Engineering volume 4.
2. Tick-Borne Encephalitis Electrochemical Detection by Multilayer Perceptron on Liquid–Metal Interface. ACS Appl. Bio Mater. 2020, 3, 11, 7352–7356
3. Selective Naked-Eye Detection of SARS-CoV-2 Mediated by N Gene Targeted Antisense Oligonucleotide Capped Plasmonic Nanoparticles
4. Ultrasensitive supersandwich-type electrochemical sensor for SARS-CoV-2 from the infected COVID-19 patients using a smartphone

## **Распределенный комплекс для мониторинга качества воздуха**

**Минаев Андрей Сергеевич**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель **Андрей Сергеевич Минаев**

### **Аннотация**

Начиная с 2019 года в Российской Федерации действует национальный проект «Экология», в рамках которого осуществляется федеральный проект «Чистый воздух». Первым этапом на пути улучшения ситуации является эффективный учёт выбросов в атмосферу. Однако по данным новостного агентства РБК в 2020 году было объявлено о переносе запуска системы учёта на один год. По результатам мониторинга 2020 года количество нарушений по выбросам в атмосферу за три первых квартала превысило уровень нарушений прошлого года почти в три раза. Данный феномен объясняется двумя явлениями: с одной стороны, после простоя производств во втором квартале производители увеличили объёмы выпускаемой продукции и оставили вопрос превышения выбросов в атмосферу без внимания. С другой стороны, в 2020 году было увеличено количество проб воздуха и во внимание попали новые источники загрязнения окружающей среды. Полная картина состояния атмосферы в РФ полностью не известна. Из приведённой выше информации можно сделать общий вывод, что создание автоматизированной сети для мониторинга качества атмосферного воздуха на текущий момент является актуальной.

### **Ключевые слова**

Ардуино, экология, мониторинг, программирование, окружающая среда, газоанализатор

## Цель работы

Создать модель распределенного комплекса для мониторинга качества воздуха. Работа посвящена разработке анализатора состава воздуха для проверки его качества на промышленных объектах и в общественных местах. Разработан веб интерфейс для просмотра актуальных данных. В качестве основы была взята плата ESP8266 и датчики, для тестов.

## Введение

Мониторинг качества атмосферного воздуха проводится на стационарных и передвижных измерительных станциях, находящихся в ведении Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Результаты измерений публикуются в ежегодниках о загрязнении окружающей среды, где приводятся результаты измерения различных компонентов, в том числе и воздуха. По данным на 2020 год государственная наблюдательная сеть мониторинга загрязнения атмосферного воздуха (ГНС МЗА) на территории Российской Федерации состояла из 612 стационарных и маршрутных пунктов наблюдений (ПНЗ), что составляет один пункт измерения на 28000 кв.км. На практике пункты измерения располагаются неравномерно, их размещение определяется наличием промышленных предприятий, антропогенным фактором и т.д. Из-за малочисленности измерительных пунктов в статистику часто не попадают локальные загрязнения воздуха в населенных пунктах, расположенных рядом со свалками, животноводческими фермами, некрупными предприятиями.

## Основные тезисы

Новизна работы заключается в создании масштабируемой автоматизированной сети для измерения качества атмосферного воздуха. Проводимые измерения собираются на общий сервер, где проходят сортировку и обработку. Полученная информация через сеть Internet передаётся наблюдателям. Объектом исследования является сеть измерительных устройств для получения, передачи, обработки и хранения информации о состоянии атмосферного воздуха и воздуха, выбрасываемого в атмосферу промышленными объектами. Предмет исследования – алгоритм получения и обработки данных. Научную значимость представляет алгоритм получения и обработки информации по состоянию атмосферного воздуха. Практическая ценность состоит в разработке масштабируемой измерительной системы для мониторинга качества окружающей среды и воздуха, выбрасываемого в атмосферу.

## Заключение, результаты или выводы

Разработан и испытан макет распределенного комплекса для мониторинга качества воздуха. Основным преимуществом разработанного изделия является его простота в использовании и низкая стоимость. Эти качества позволяют широко внедрить разработку, сделав её аналогом кассового аппарата, используемого в настоящее время повсеместно. Распределенная сеть для анализа качества воздуха – востребованное устройство в современном мире с постоянно возрастающими требованиями к окружающей среде. Применение автономных, фиксирующих качество

выбрасываемого в атмосферу воздуха приборов, позволит повысить контроль за недобросовестными предприятиями, загрязняющими окружающую среду. Применение таких устройств также выгодно добросовестным промышленным объектам с качественной системой очистки воздуха – устройство будет отражать реальную ситуацию, подтверждая «чистоту» производства, что снимет излишние притязания экологов, влияние которых в последнее время становится очень весомым.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Виноградов С.С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчёт производства, нормирование. /Под редакцией проф.В.Н. Кудрявцева.– Изд. 2-е, перераб. и доп.; «Глобус». М., 2005 – 240 с.
2. Винницкий Ю.А. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов. / Под редакцией Е.Кондуковой. – изд-во BHV, М., 2018 – 176с.
3. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/62582> (дата обращения 20.09.2021) - Путин В.В. Обращение к Федеральному собранию от 2020 года
4. URL: <http://www.meteorf.ru/product/infomaterials/ezhegodniki/> (дата обращения 20.09.2021) - Ежегодники о загрязнении окружающей среды
5. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56703704/> (дата обращения 20.09.2021) - Проект Постановления Правительства Российской Федерации «О создании и эксплуатации федеральной государственной информационной системы мониторинга качества атмосферного воздуха на территориях эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ» (подготовлен Минприроды России 26.08.2019)

## **Решение уравнений с помощью генетического алгоритма**

**Близниченко Алексей Юрьевич**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»

Севастополь

Научный руководитель **Глеч Екатерина Викторовна**

### **Аннотация**

Генетические алгоритмы (ГА) традиционно относят к методам искусственного интеллекта, подразделу машинного обучения. Искусственным интеллектом называют свойство вычислительных систем выполнять интеллектуальные функции. Но на самом деле любая вычислительная система работает по созданной человеком программе, и программы искусственного интеллекта – это программы не строгой алгоритмической, а эвристической структуры, позволяющей пропускать ряд шагов алгоритма. Генетические алгоритмы имеют общую структуры, но при этом модели скрещивания, мутации, подходы к отбору и прочее могут быть совершенно различными.

## Ключевые слова

Генетический алгоритм, многопараметрические функции, диофантово уравнение

## Цель работы

Разработать программу для решения различных видов уравнений с помощью генетического алгоритма.

## Введение

Накопленный веками опыт, с одной стороны, дает новому поколению исследователей большие возможности с самого начала изучения математики. С другой стороны, этот опыт является непосильным для изучения большинством людей. Если бы человек мог обучиться как нейронная сеть AlphaCode на более чем 700 Гб информации и оперировать сразу 41 млрд параметров и, то, наверное, невозможно было бы вместить все математические открытия. Универсальный подход к решению уравнений может принести не только практическую пользу, но и способствовать пониманию в целом различных математических процессов. Удобный пользовательский интерфейс позволяет использовать программу в обучающих целях. Для школьников это может стать возможностью взглянуть под другим углом на задачи, которые кажутся бесконечно сложными.

## Основные тезисы

Актуальность: современным школьникам нелегко даётся математическая наука. Об этом свидетельствуют многочисленные исследования: средний балл по международной 1000-бальной шкале составляет всего около 550 баллов. В данной работе предлагается быстрый и удобный способ решения различных видов уравнений с помощью генетического алгоритма. Наиболее популярное приложение генетических алгоритмов – это оптимизация многопараметрических функций. Многие реальные задачи могут быть сформулированы как поиск оптимального значения, где значением является сложная функция, зависящая от некоторых входных параметров. В качестве примера эффективной работы генетического алгоритма часто приводят диофантово уравнение с несколькими неизвестными. В данной работе рассмотрен не только этот пример, но и другие виды уравнений, которые пользователь может сам вводить в предоставленную форму.

## Заключение, результаты или выводы

Были решены следующие задачи: определены основные виды уравнений для реализации в программе; разработан генетический алгоритм для нахождения корней заданного уравнения в указанном диапазоне; разработан графический интерфейс пользователя для ввода исходных данных; предусмотрено построение графиков функций. В данной работе охвачены некоторые виды уравнений: линейные, степенные (2-6 порядка), диофантовы. Генетический алгоритм успешно справляется с их решением, что продемонстрировано в таблице испытания работы программы. По сравнению с имеющимися решениями эта работа имеет преимущества:

.....

открытый исходный код; решение различных видов уравнений; удобный и наглядный пользовательский интерфейс с визуализацией решения.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Блох Д. Java. Эффективное программирование. // М.: Лори, 2002. – 224 с.
2. Гладков Л., Курейчик В., Генетические алгоритмы. ФИЗМАЛИТ, 2010 – 368 с.
3. Седжвик Роберт, Уэйн Кевин. Алгоритмы на Java. пер. с англ. - 4-е изд. - М.: Вильямс, 2013. – 848с.
4. Lee Jacobson, BurakKanber. Genetic Algorithms in Java Basics. APRESS, 2015 – 162 p. Интернет-источники:
5. <https://neurohive.io/ru/papers/alphacode-model-generacii-koda-po-opisan-iju-deepmind/>