

Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова  
Музей Землеведения  
Физический факультет

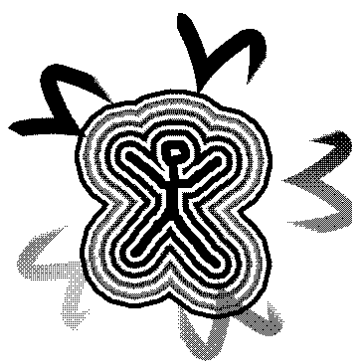
---

**Сборник тезисов докладов**  
научно-практической конференции школьников

**«Форум Молодых Исследователей»**  
октябрь-ноябрь 2025 год

**XX Фестиваль Науки в МГУ**

**Часть II**



---

**Москва 2025**



**Сборник тезисов научно-практической конференции  
школьников  
«Форум молодых исследователей»  
Часть II**

---

**Секция «Междисциплинарные исследования»**

**Руководители:** Самоненко Ю.А.  
кандидат физико-математических наук  
доктор педагогических наук  
Жильцова О.А.  
кандидат химических наук

**Работа Секций состоялась в октябре – ноябре 2025 года  
в Московском государственном университете  
в Музее Землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова  
на Физическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова  
при участии  
Института физической химии и электрохимии  
имени А.Н.Фрумкина РАН  
и  
ГБОУ СОШ № 171**

---

**Москва  
2025**

## Секция «Междисциплинарных исследований»

---

### ПОЛУЧЕНИЕ ШПИНЕЛИ СОСТАВА $Mg_{0,95}Co_{0,05}Al_2O_4$ – ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА СИНТЕЗА

Апциаури С.В.

ГБОУ Школа №171 г. Москва

*Руководитель: Харченко А.В. учитель*

**Актуальность работы.** Исследование шпинели состава  $Mg_{1-x}Co_xAl_2O_4$  актуально благодаря ее перспективному применению в катализе, оптоэлектронике, высокотемпературных материалах, сенсibilизированных солнечных элементов (DSSC), а также в ювелирных изделиях. Легирование  $MgAl_2O_4$  катионами кобальта  $Co^{2+}/Co^{3+}$  позволяет целенаправленно модифицировать функциональные свойства получаемой шпинели.

**Цель работы.** Синтезировать шпинель состава  $Mg_{0,95}Co_{0,05}Al_2O_4$  такими методами, как: высокотемпературный твердофазный обжиг и спрей - пиролиз . Далее провести сравнительный анализ их влияния на кристаллохимические и морфологические характеристики.

**Методология синтеза.** В работе применен прекурсорный подход на основе сульфатных солей. Для твердофазного синтеза использовали термическое разложение смеси квасцов  $(NH_4)Al(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ , шенитов  $(NH_4)_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$  и  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  с последующим высокотемпературным отжигом (1200–1600°C). Данную смесь получали на базе химической лаборатории в школе, термический отжиг проводили в специальной печи на базе Химфака МГУ. Метод спрей-пиролиза позволяет осуществить одностадийный синтез ультрадисперсного порошка за счёт контролируемого термолиза распыленных растворов прокуроров. Информация о данном методе была получена из научных статей.

## Результаты.

Мы установили, что метод синтеза оказывает значительное влияние на морфологию и микроструктуру конечного продукта. Твердофазный обжиг приводит к формированию микрокристаллической, плотной фазы с увеличенным параметром элементарной ячейки (анализируя РФА полученной шпинели), в то время как пиролиз аэрозоля позволяет получать наноразмерные частицы с высокой удельной поверхностью и нанопористостью.

## Вывод.

Мы выяснили, что от метода синтеза зависит функциональный потенциал полученной шпинели. Соединения, полученные термическим обжигом, подходят для применений, требующих высокой механической прочности и термической стабильности. Нанопористые порошки, синтезированные пиролизом, являются перспективными соединениями для использования в качестве носителей катализаторов, сенсорных элементов и фотоанодов в DSSC (сенситизированных красителем солнечных элементах) благодаря высокой удельной площади поверхности и контролируемому распределению активных центров (ионов Co).

## Литература

1. Biagioni, C., & Pasero, M. (2014). The systematics of the spinel-type minerals: An overview. *American Mineralogist*, 99(7), 1254–1264.  
<https://doi.org/10.2138/am.2014.4816>
2. Ganesh, I. A review on magnesium aluminate ( $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ ) spinel: synthesis, processing and applications. *International Materials Reviews*, 58(2), 63–112
3. Synthesis of dispersed long single-crystalline  $\text{TiO}_2$  paste and its application in DSSC as a scattering layer Longwei Li<sup>1,3</sup>, Nai Wen<sup>2</sup>, Huarong Xia<sup>1,4</sup>, Jia Li<sup>1,4</sup>, Wentao Sun<sup>1,3\*</sup> & Lianmao Peng<sup>1,3,4\*</sup>
4. Effect of process parameters on properties of  $\text{Mn}_{1.5}\text{CuFe}_{0.5}\text{O}_4$  spinel oxide coatings deposited by spray pyrolysis method
5. Synthesis and characterization of the  $\text{CoCr}_2\text{O}_4$  spinel structure made by Flame Spray Pyrolysis (FSP)
6. Co-Al spinel-based nanoparticles synthesized by flame spray pyrolysis for glycerol conversion

# **АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА АЭРОЗОЛЕЙ В МОСКВЕ**

**Шалыгина Т.Г.**  
Школа №171, г. Москва

*Руководитель: Шалыгина И.Ю., к.г.н., ст.н.с.*

**Цель** работы заключалась в исследовании элементного состава аэрозоля в Москве по данным непрерывных наблюдений анализатора металлов.

Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) мелкие взвешенные частицы PM10 и PM2,5 отнесены к приоритетным, при оценке качества воздуха. В Москве основными источниками мелких взвешенных частиц является: транспорт, промышленность, сжигание топлива, вторичные аэрозоли. Состав взвешенных частиц может значительно варьироваться по времени и пространству, а отдельные элементы (например, тяжёлые металлы) обладают токсическими свойствами и способностью накапливаться в организме.

Мониторинг и анализ элементного состава взвешенных частиц — аэрозолей позволяет выявлять потенциально опасные источники загрязнения, отслеживать динамику изменений и оценивать вклад различных процессов (естественных и техногенных) в формирование аэрозольного фона.

По данным непрерывного мониторинга в Москве проведен анализ элементного состава аэрозоля. Определены химические вещества, содержание которых в аэрозоле преобладает. Проведено сравнение основных химических элементов, содержащихся в земной коре, основной природный источник взвешенных частиц, и в аэрозоле. Установлены возможные источники отдельных элементов в составе аэрозоля.

## **Литература**

1. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры // Геохимия. 1962. № 7. С. 555—571.

# **ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ И ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ФОТОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ПРИ КОМПЕНСАЦИИ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ**

**Краснова А.А.**

ГБОУ Инженерная школа № 1581, г. Москва, 10 класс

*Руководитель: Змиевский Г.Н., к. ф.-м. н.*

*МГТУ им. Н.Э. Баумана*

Основываясь на знаниях о процессе возникновения аллергии, влиянии аллергенов на организм, строении и работе тех органов и тканей, которые напрямую связаны с проявлением симптомов, можно предположить, что низкоинтенсивное оптическое излучение (НОИ) способно скомпенсировать аллергическую реакцию, вызванную различными физиологическими причинами.

Целью научно-исследовательского проекта является подтверждение гипотезы о том, что (НОИ) положительно воздействует именно на кожные проявления аллергических реакций и может скомпенсировать её.

Для достижения этой цели планируется провести эксперимент, изучить тепловые характеристики кожи в процессе фототерапии. С использованием специальных методов обработать полученные данные, а также проанализировать имеющиеся результаты для подтверждения высказанной гипотезы и определить тип проявления симптомов аллергии, на которые терапия оказывает наибольший эффект.

Был проведен эксперимент № 1 с помощью светодиодной матрицы (источник света в красном диапазоне спектра) и тепловизора для оценки температуры на поверхности биообъекта. На основе полученных результатов построен график (Рис. 1).

Во время наблюдения за аллергической реакцией, вызванной очищенным картофелем, без низкоинтенсивного оптического излучения воздействия у аллергика наблюдалось значительное повышение температуры. Однако,

характер колебаний температур практически не изменился (графики довольно схожи). Время наступления релаксации составляло в среднем 30 минут.

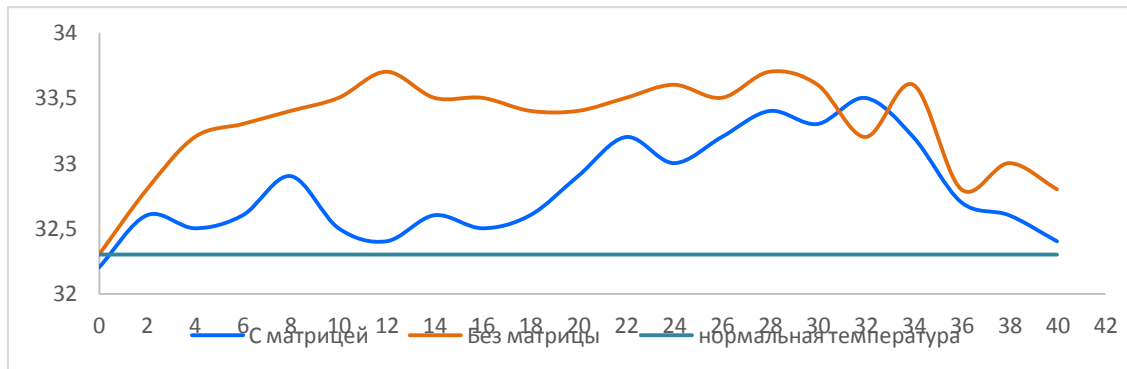


Рис.1 Оценки температуры на поверхности биообъекта в Экспер. № 1

Во время наблюдения за аллергической реакцией, вызванной очищенным картофелем, при низкоинтенсивном оптическом воздействии у аллергика наблюдалось не столь значительное повышение температуры ладони, а релаксация наступала на 5 минут раньше в сравнении с экспериментом, в котором низкоинтенсивное воздействие отсутствовало.

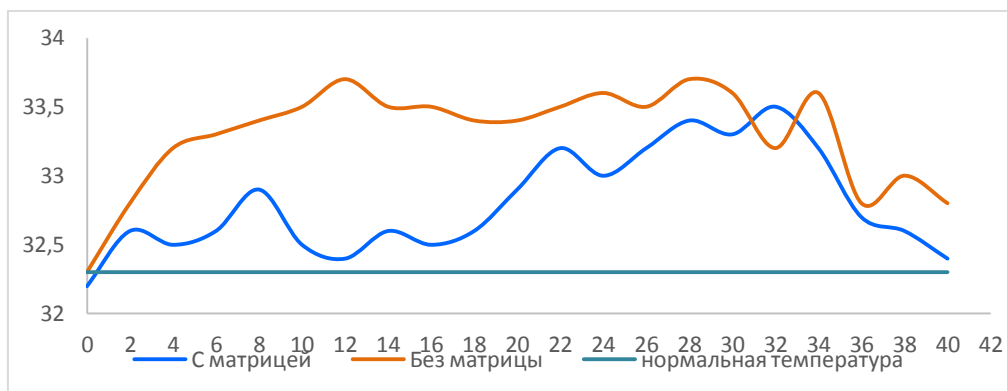


Рис.2 Оценки температуры на поверхности биообъекта в Экспер. № 2

Аналогичный эксперимент № 2 проведён с аллергиком на полынь и с добровольцем без аллергической реакцией. При воздействии НОИ время наступления релаксации сократилось, а значение максимального отклонения температуры от нормы уменьшилось в 4 раза. В ходе данного эксперимента, можно считать установленным, что воздействие НОИ значительно ускоряет прохождение аллергической реакции и уменьшает ее интенсивность.

Эксперимент 3 проводился с добровольцем без аллергической реакцией.

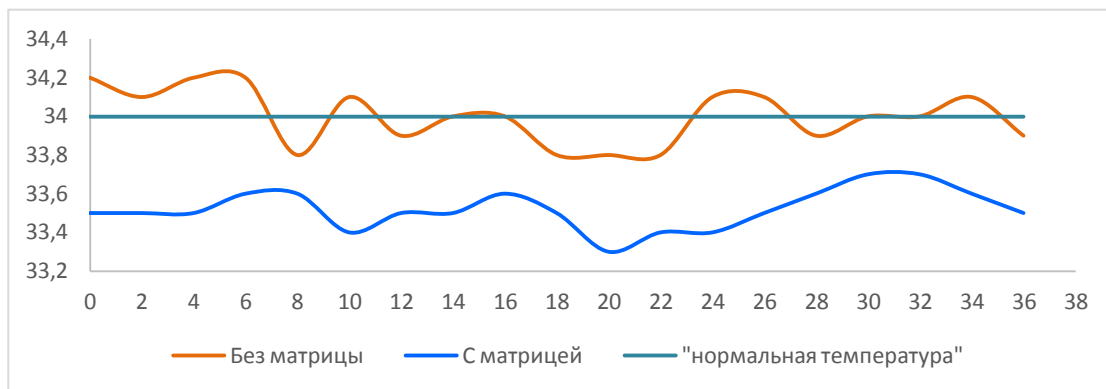


Рис.3 Оценки температуры на поверхности биообъекта в Экспер. № 3

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выявлено, что воздействие НОИ благоприятно влияет на организм, подверженный аллергической реакции, т.е. ускоряет прохождение симптомов и снижает их интенсивность.
2. Значение максимального отклонения температуры от уровня нормы при воздействии НОИ и время наступления температурного плато, т.е. прекращение значимых изменений в кровотоке мелких сосудов сокращается.
3. Наибольший эффект от воздействия НОИ наблюдается у людей, с аллергической реакцией, вызванной непосредственным контактом аллергена с кожей, то есть при взаимодействии биологически активных веществ (аллергенов) с гистаминовыми рецепторами типа H-1.

Методика компенсации аллергических реакций с помощью низкоинтенсивного оптического воздействия с термографическим контролем может стать альтернативой медикаментозным методам и предложить новые возможности для борьбы с аллергией. Предварительные исследования подтверждают, что низкоинтенсивное матричное облучение в красном диапазоне спектра смягчает аллергическую реакцию и компенсирует ее в некоторых случаях. Дальнейшие исследования в этой области могут привести к разработке новых эффективных методов компенсации аллергических реакций.



# РАЗРАБОТКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДАЛЬНОМЕРА С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВОЙ АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO UNO

**Левашов А.В.**

ГБОУ «Инженерная школа №1581» г. Москва, 10 «Л» класс

*Руководитель: Камалин А.В., учитель информатики*

**Цель работы:** Создание дешевой системы с низким энергопотреблением и возможностью установки на транспорт для отслеживания положения хрупких и взрывоопасных грузов, позволяющей контролировать положение объекта в замкнутом пространстве.

## **Материала и методы:**

1. Изучены различные источники информации по данной теме. Выявлены особенности обращения с хрупкими грузами.
2. Выявлены особенности языка программирования Arduino IDE. Разработана программа для Arduino Uno [2].
3. Написана программа для работы устройства (Приложение 1). Проверена корректность работы устройства.
4. При проведении опытов выявлена погрешность устройства.
5. Определена возможность применения полученного продукта (рис. 1) в качестве системы контроля положения груза при грузоперевозках.

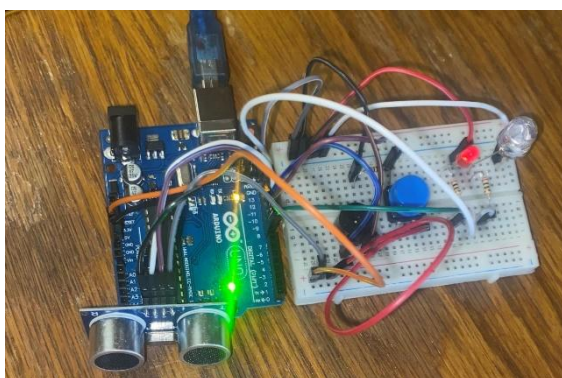


Рис. 1. Дальномер с УЗ-датчиками.

## **Результаты.**

При выполнении проекта проведена инновационная работа по внедрению ультразвуковых датчиков для грузоперевозок. Продукт представляет собой дешевое устройство с низким энергопотреблением.

По результатам проведенных исследований можно судить, что устройство работает с незначительной погрешностью (Рис. 2).



Рис. 2. График погрешности устройства, относительно точных измерений.  
(Примечание: снизу мы видим не количество измерений, а номер измерения.)

Технология использования ультразвуковых датчиков вместо радиомаяков обеспечивает намного более точную работу устройства. Так же эта система намного дешевле, легче устанавливается в замкнутое пространство.

### Выводы.

- Разработанная система представляет собой дешевое устройство. Это позволит сделать данную систему более доступной для потребителя.
- Устройство работает с низким энергопотреблением. Данная особенность позволит устройству работать дольше, чем обычные радиомаяки.
- Применение ультразвуковых датчиков позволит более точно определять расстояние до цели. Ультразвуковые датчики являются одними из наиболее точных измерительных устройств, погрешность их измерения крайне мала.
- Использование цифровой аппаратной платформы Arduino позволит облегчить процесс разработки устройства. Цифровая аппаратная платформа Arduino проста в подключении и использовании. Именно поэтому на процессы

разработки и создания данного устройства уйдет намного меньше времени, чем на радиомаяк.

### **Литература**

1. Жмудь В.А. Ультразвуковой датчик измерения расстояния HC-SR04/ В.А. Жмудь - Новосибирск: НГТУ - 2017 год - 26с. - Текст: электронный // elibrary : электронно-библиотечная система. - - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34899968> (дата обращения 20.11.2023) - Режим доступа: для авториз. Пользователей
2. Салахова А. А. Arduino Полный учебный курс/ А. А. Салахова- Москва: Изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020 - 177с.- ISBN 978-5-00101-886-5 - Текст: непосредственный.

## **ОБНАРУЖЕНИЕ ПНЕВМОНИИ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

**Авилов С.В.**

ГБОУ Инженерная школа № 1581, г. Москва, 10 класс

*Руководитель: Камалин А.В., учитель информатики*

**Цель работы:** Обнаружение пневмонии по рентгеновским снимкам грудной клетки с помощью бота с искусственным интеллектом.

**Материалы и методы:** Visual Studio Code, PyCharm, Telegram, Kaggle, VGG16 – архитектура сверточной нейронной сети (CNN), Трансферное обучение (TL), библиотеки: Keras, SciPy, glob2, Глубокое обучение (Автор: ScienceDirect).

Была выбрана архитектура сверточной нейронной сети VGG16 [1], используемая для ImageNet, которая представляет собой огромную видимую базу данных, используемую в исследованиях программного обеспечения для распознавания визуальных объектов (рис. 1). Все варианты изученных [2-4] ИИ представляют собой нейросети, которые работают исключительно в веб-браузерах. Взаимодействие между человеком и предлагаемой нейросетью осуществляется с помощью Telegram-бота [5]. Трансферное обучение [6]

предоставляет нам возможность всего один раз обучить нейросеть, которая обучится навсегда.

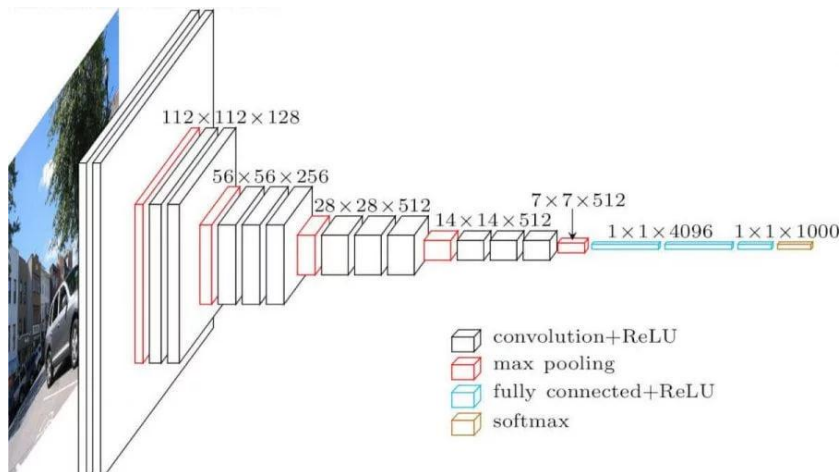


Рис. 1 Архитектура VGG16

## Результаты.

Создана нейронная сеть, которая обнаруживает пневмонию. Изучено, что такое пневмония и какие методы ее обнаружения существуют [4], какие методы можно использовать в программировании. Написан код, обучена нейронная сеть и проверена ее работоспособность. Создан телеграмм-бот, в котором будет реализована нейросеть, доступная для всех пользователей.

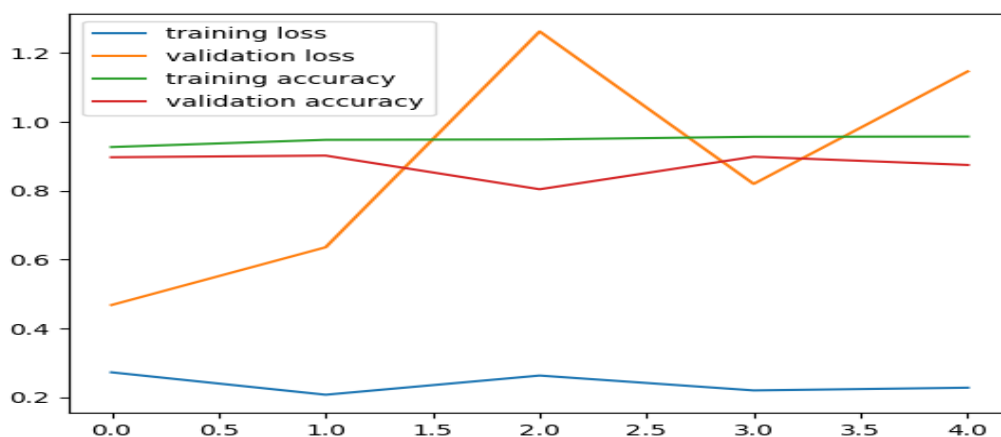


Рис. 2 Ход обучения нейронной сети

Удалось успешно создать и обучить нейронную сеть для обнаружения пневмонии, что может значительно помочь в диагностике этого заболевания.

Изучение методов обнаружения пневмонии и их применение в программировании позволило эффективно реализовать алгоритмы для работы нейронной сети. Создание телеграмм-бота с реализацией нейросети позволит сделать эту технологию доступной для широкого круга пользователей.

**Выводы:** Использование искусственного интеллекта позволило создать эффективную систему, которая способна автоматически анализировать большие объемы медицинских данных и выявлять признаки пневмонии с высокой точностью. Это имеет огромное значение для медицинского сообщества, так как значительно ускоряет процесс диагностики пневмонии и улучшает результаты лечения пациентов.

Работа открывает новые возможности для использования искусственного интеллекта в медицине и обеспечивает удобный доступ к диагностике пневмонии через мессенджер. Разработанная система может быть легко интегрирована в существующую инфраструктуру медицинских учреждений, что сделает ее доступной для использования в широком масштабе.

## Литература

1. Как работает VGG16 — нейросеть для выделения признаков изображений (<https://robotdreams.cc/blog/319-yak-pracyuye-vgg16> )
2. [https://github.com/divyamdogra/Pneumonia\\_Fastai-2019-](https://github.com/divyamdogra/Pneumonia_Fastai-2019-)
3. <https://github.com/ryandmaier/XrayImageGeneration>
4. <https://github.com/priyavenkat18/ai-powered-chest-disease-detection-using-x-ray>
5. Бот в Telegram на Питоне от А до Я (<https://otus.ru/journal/bot-v-telegram-na-pitone-ot-a-do-ya/>)
6. Что такое трансфертное обучение? (<https://www.geeksforgeeks.org/ml-introduction-to-transfer-learning/>)
7. Пневмония (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Пневмония>)

# **РАЗВИТИЕ ТАКТИЛЬНОЙ ПАМЯТИ У ДЕТЕЙ С ГЛУБОКИМИ НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ**

**р. Б. Боагие**

ГБОУ «Школа-интернат №1 для обучения и реабилитации слепых», г. Москва

*Руководитель: Морозова Н.Е., педагог доп. образования, учитель*

**Целью работы** являлось создание наглядного пособия для занятий по развитию тактильной памяти у детей с глубокими нарушениями зрения и методических рекомендаций по его использованию.

Развитие человека начинается с ощущений, именно поэтому тактильное восприятие является основой становления таких психических процессов, как мышление, речь и память. Тактильная память - способность запоминать ощущения через прикосновения к различным предметам.

Тактильная память для слепых и слабовидящих детей имеет особое значение, так как осязание для них является одним из основных способов познания материального мира. Для развития тактильной памяти необходимо опираться на компенсирующие органы чувств и адаптировать ребёнка к зрительному дефекту. Это требует системность работы, создание определённых условий, одним из которых является подбор дидактических игр и пособий для развития тактильного восприятия. Выдающийся педагог В.Л. Сухомлинский сказал: «Ум ребёнка находится на кончиках его пальцев».

## **Результаты работы.**

Изучив материал об особенностях тактильной памяти у детей, мы приступили к созданию «Сборника игр по развитию тактильной памяти» и наглядного пособия «Тактильные карточки». Основа дощечек – плотный переплетный картон 3мм, размером 7х11см. На лицевой стороне каждой дощечки находились материалы с разной поверхностью, поэтому все они были разными на ощупь. Для нашего набора мы использовали: натуральный и искусственный мех, бархат, замшу, картон с рельефным узором, спички, шнур, капли воска, фольгу, атлас, пупырчатый целлофан, монеты, разную наждачную

бумагу, бисер, лоскуты тканей и сетку с разными тактильными эффектами. На обратной стороне дощечки написали порядковый номер плоскочастным шрифтом и рельефным брайлевским шрифтом.

В сборник вошли следующие игры: «Идентификация», «Разложи по порядку», «На что похоже», «Парочки», «Что находится в комнате», «Что пропало», «Мотиватор настроения», «Во власти эмоций», «Ищем пару», «Найди своих», «Снимаем фильм», «Синонимы». Для апробации игрового пособия мы провели несколько занятий с обучающимися «Школы-интерната №1 для обучения и реабилитации слепых» г.Москвы.

### **Результаты.**

Игры на развитие тактильной памяти позволяют научиться детям ярче воспринимать окружающий мир, развивать способность запоминать ощущения от прикосновения к различным поверхностям; развивать мелкую моторику; развивать фантазию, творческое воображение, совершенствовать тактильную память; стимулировать внимание, сосредоточенность; активизировать речевую деятельность детей; поддерживать у детей положительный эмоциональный фон. Развитие психических процессов у детей с помощью тактильных карточек практически не ограничено.

Предложенный сборник игр по развитию тактильной памяти интересен родителям, тифлопедагогам, психологам, воспитателям – всем, кто работает с детьми, особенно с детьми, имеющими проблемы со зрением. Тактильные дощечки можно использовать как на занятиях с детьми, так и самостоятельно детьми во время досуга и отдыха в школе или дома.

### **Литература**

1. И.Ю Матюгин Тактильная память. НВК «Центр Эйдос», Москва 1991г.
2. Литвак А. Г. Психология слепых и слабовидящих : учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений. СПб., 2006. 366 с;
3. Гардин, А. В. "Психология восприятия: тактильные ощущения и их роль в обучении." — СПб.: Питер, 2020.

# **ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНГИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ТИМЬЯНА ОБЫКНОВЕННОГО И ПИХТЫ СИБИРСКОЙ НА ГРИБЫ РОДА МУКОР С ЦЕЛЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В КОМНАТНОМ ЦВЕТОВОДСТВЕ**

**Шишиморова А.Ю.**

ГАОУ МО «Балашихинский лицей», г. Балашиха

*Руководитель: Каплевская С. В. педагог допол. образования*

**Целью работы** стало исследование фунгицидной активности компонентов эфирных масел тимьяна обыкновенного и пихты сибирской на грибы рода Мукор.

В моей комнате в цветочном горшке уже несколько лет развивается растение рода Юкка. Год назад на поверхности почвы этого растения появился белый налет гриба рода Мукор, что позднее подтвердилось микроскопическим исследованием объекта. После ознакомления с рекомендациями на сайтах цветоводства я была не готова применять ядохимикаты для борьбы с грибом. Так как я ранее интересовалась действием эфирных масел на организм человека, мне стало интересно, возможно ли их угнетающее действие на плесневые грибы. Возможность фунгицидной активности эфирных масел формирует актуальность моего проекта.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в ГАОУ МО «Балашихинский лицей». Засеваемые грибы выращивались на магазинном белом хлебе под стеклянным куполом в условиях комнатной температуры и повышенной влажности. Для эксперимента были выбраны эфирные масла тимьяна обыкновенного и пихты сибирской, изучалось их действие на мицелий со спорами (эксперимент №1) и отдельно на споры (эксперимент №2) гриба Мукор. Средой был выбран белый хлеб, смоченный водой для повышения влажности. В емкость с хлебом помещалась губка. На нее наносили эфирное масло (2 и 7 капель для мицелия со спорами, 2 капли для спор), причем во втором случае в течение двух дней перед посевом эфирное масло распылялось в емкостях. После посева (производился 28.03.2025 для мицелия со спорами и



30.03.2025 для спор) образцы находились в кабинете при температуре не ниже 20°C. Наблюдение за изменениями проводилось в течение 14 дней. Результаты были проанализированы и сведены в таблицы.

### **Результаты.**

Эксперимент №1. Компоненты эфирных масел тимьяна обыкновенного и пихты сибирской обладают фунгицидной активностью. Тимьян 14 дней не позволял развиваться грибам рода Мукор. На пшеничном хлебе признаков развития плесени обнаружено не было. Пихта на 12 день стала меньше воздействовать на гриб. Мукор развивался на отдаленных участках.

Эксперимент №2. Эфирные масла и тимьяна обыкновенного, и пихты сибирской способны остановить развитие плесени на уже зараженном ей участке. Гриб, с уже развитым мицелием, перестает развиваться под действием эфирных масел. При этом достаточно 2 капли масла. Однако стоит обратить внимание, что на куске хлеба в емкости с 7 каплями масла пихты обыкновенной образовались белые бугорки, предположительно развитие мицелия Мукора без спороношения. В емкости с 2 каплями произошло развитие бактериальной активности. Тимьян в той же концентрации на хлеб не подействовал.

### **Вывод.**

Компоненты эфирных масел тимьяна обыкновенного и пихты сибирской пагубно влияют на рост и развитие спор и мицелия грибов рода Мукор. В течение 14 дней они замедляли развитие гриба. На основании данного исследования была размещена рекомендация на сайте для цветоводов, какие меры профилактики можно предпринять для предотвращения появления гриба рода Мукор в почве цветочного горшка.

### **Литература**

1. Виноградов Б.; Виноградова Н.; Голан Л. Ароматерапия: учебный курс ароматерапии: "AND Group", 2006 г
2. Николаевский В.В. Ароматерапия: справочник.
3. Переведенцев Л.Г., Микология: грибы и грибоподобные организмы, учебное пособие, Перм. гос. ун-т. 2009.
4. Чубатова С. А. Фитонциды: история и перспективы применения, Бактериология, Москва, 2020 г

# **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПО СНЕЖНОМУ ПОКРОВУ НА УЛИЦАХ ГОРОДА БАЛАШИХА, ПОЛУЧЕННАЯ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ.**

**Давыдова А.Д.**

ГАОУ МО «Балашихинский лицей», г. Балашиха

*Руководитель: Каплевская С.В. педагог дополн. образования*

**Цель работы:** дать сравнительную оценку загрязнения воздуха на улицах микрорайона Железнодорожный с помощью исследования снежного покрова методом биотестирования с использованием в качестве тест-объекта семян кресс-салата.

**Актуальность.** Состояние атмосферного воздуха в микрорайоне Железнодорожный ухудшается из-за нескольких факторов. Близость к Носовихинскому шоссе и станции МЦД-4 стимулирует прирост населения и интенсивное использование транспорта, что увеличивает концентрацию выхлопных газов. Дополнительными источниками загрязнения являются расположенные в Балашихе полигоны ТБО и промышленные предприятия. Совокупность этих факторов приводит к выбросу множества поллютантов, негативно влияющих на здоровье жителей, что и обусловило необходимость оценки загрязнения воздуха через анализ проб снега методом биотестирования.

**Ход работы.** Снег был отобран 01.01.2025 при температуре воздуха -2°C в микрорайоне Железнодорожный методом конверта в нескольких локациях. Шестая проба — контрольная (дистиллированная вода). В течение 10 дней проращивали семена кресс-салата по 30 штук в талой воде из отобранных проб снега. Провели её анализ на содержание хлоридов и ионов свинца. Измеряли суммарную длину вегетативных частей проростков в разных пробах и сравнивали результаты. Результаты измерений оформили в виде таблицы №1.

## **Результаты и выводы.**

По результатам развития вегетативных частей проростков в разных пробах мы сделали выводы о степени загрязненности воздушной среды в микрорайоне. Наибольшее загрязнение показала проба №4, оно возникло из-за

выбросов от производства теплоизоляционных материалов (ROCKWOOL) и близости к оживленной автотрассе. Повышенное загрязнение в пробе №3 из-за близости к дороге, несмотря на расположение в парке, ведь древесная растительность аккумулирует поллютанты, что подтверждается обнаружением ионов свинца — маркера автомобильных выхлопов. Умеренное загрязнение показали пробы № 1, №2, оно связано с близостью к дорогам и ж/д путям, воздействие которых уменьшило расположение внутри дворов, но использование противогололёдных реагентов, которые попали на эти территории с площадей и тротуаров, могли влиять негативно. Наименьшее загрязнение показала проба №5, отобранная в крупном лесопарке, удаленном от автотрасс и закрытым жилым комплексом от промышленных предприятий.

Таблица 1 Суммарная длина вегетативных частей проростков в разных пробах.

	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5	Контроль
Адрес	ул.Октябрьская, 7	ул.Пионерская, 1А	Пестовский парк	ул.Автозаводская, 48А	Ольгинский лесопарк	□
Дата	Сумма длин вегетативных частей проростков, мм					
02.01.2025	0	0	0	0	0	0
04.01.2025	543	534	579	552	729	642
07.01.2025	855	987	864	828	1071	1083
10.01.2025	1035	1101	972	903	1143	1326

### Заключение.

Необходимо принимать меры для решения проблемы. В микрорайоне Железнодорожный на основе результатов исследования стоит активной проводить программы озеленения, использовать более экологичные способы удаления гололеда, например, абразивные реагенты.

### Литература

1. Аликина Е. Н. Аналитическая химия. Качественный анализ: учеб. пособие/Е. Н. Аликина, Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2019 - 202 с.
2. Биотестовый анализ – интегральный метод оценки качества объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие / А.Г. Бубнов; под общ. ред. В.И. Гриневича; ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2007.

# ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ПРИРОДНЫХ ВОД И РОДНИКОВ ЗВЕНИГОРОДСКОЙ БИОСТАНЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПОТРЕБЛЕНИЯ

**В.А. Петрова**

ГБОУ МО «Балашихинский лицей», г. Балашиха

*Руководитель: Каплевская С.В. педагог дополн. образования*

*Консультант: Бакалина О.С. ст. преп.  
кафедры геологии и геохимии ландшафта МПГУ*

**Целью работы** было исследование, сравнение и оценка результатов проб воды из родников и поверхностных источников, собранных на территории биостанции и ее окрестностей, а также определение возможности потребления воды из данных источников как питьевой на постоянной основе.

**Актуальность.** На территории населенных пунктов Аниково и Каринское находятся подземные скважины, из которых местные жители регулярно набирают воду, используя ее без предварительной очистки через специальные фильтры, что может негативно влиять на их состояние здоровья.

Пробы воды были отобраны 24 апреля 2025 г. в девяти источниках, в том числе из двух подземных (точки №4 и №8). Для исследования мы выбрали основные параметры, необходимые для оценки качества питьевой воды: кислотность, общая минерализация, жесткость воды, содержание гидрокарбонат-ионов и сульфат-ионов.

В работе были использованы рН-метр, TDS-метр, для определения концентрации сульфатов мы выбрали метод нефелометрии, для измерения жесткости и содержания гидрокарбонат-ионов метод титрования. После исследования была составлена общая таблица и выведены сравнительные графики, как критерий оценки был использован СанПиН 2.1.4.1116-02. (таб.1).

## **Результаты.**

Содержание гидрокарбонат-ионов соответствовало нормам для питьевой воды во всех точках. Кислотность воды была повышена в точке №7. Так как ручеек небольшой можно предположить, что причина этого закисленность

почвы на данном участке. В точке № 6 было повышено содержание сульфат-ионов, предположительно из-за антропогенного фактора, так как это частая стоянка при походах. В подземной скважине у Аниково было превышение по жесткости, а также была обнаружена высокая общая минерализация (TDS) . Показатель пробы достиг 480 мг/л при норме 200-500мг/л. Во второй подземной скважине данный показатель также выше, чем у остальных проб. Считаем, что основной причиной этого является подземное происхождение воды.

Точки отбора проб	pH	TDS	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Жесткость	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
1. Болото на западе	6,6	73	3	1,5	88
2. Высокий берег р. Москва	7,6	148	2	3,3	139
3. Ручеек в овраге	7,1	186	2	3,4	127
4. Подземный источник у Аниково	6,9	<u>480</u>	3	<u>8,6</u>	266
5. Низкий берег р. Москва	7,7	134	1	3,4	122
6. Берег реки у места привала	7,8	138	<u>5</u>	3,2	117
7. Ручеек у места привала	<u>8,7</u>	86	3	2,3	68
8. Подземный источник на западе	6,9	235	2	5	161
9. Болотце у места привала	6,2	37	1	0,8	39

Табл. 1. Подчеркиванием выделены несоответствующие норме показатели.

В результате исследования мы определили, что вода из подземного источника у Аниково не рекомендуется для употребления в качестве питьевой из-за повышенной жесткости и общей минерализации. Для предупреждения жителей была опубликована рекомендация «Почему опасно пить воду из подземных источников» в соцсетях и на сайте «Наш Звенигород» в отделе Русского географического общества.

## Литература

1. Барабаш А.Л. Влияние химико-микробиологического состава подземных питьевых вод на здоровье человека/ А.Л. Барабаш, Н.Г. Булгаков// Успехи современной биологии. – 2015
2. Гусейнов А.Н., Александрова В.П., Нифантьева Е.А. Изучение водных экосистем урбанизированной среде. 10-11 классы. – М.: ВАКО, 2015.
3. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: в 2-х томах. Т.. Пер. с англ.: М: Мир, 1993