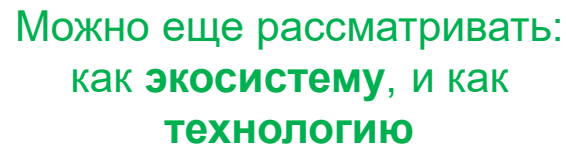


**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ:
ОТ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IoT)
К ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ ВЕЩЕЙ (AIoT)**



ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (ИНТЕРНЕТА) ВЕЩЕЙ $AIoT = IoT + AI$



Интернет вещей (IoT)



Искусственный интеллект (AI)



Предиктивная аналитика + оптимизация процессов + адаптивность
на базе МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ!!!



ОСОБЕННОСТИ И ОТЛИЧИЯ IoT от AIoT

Критерий	IoT (Интернет вещей)	AIoT (Искусственный интеллект вещей)
Основная задача	Сбор и передача данных (мониторинг)	Анализ данных и автономное принятие решений
Обработка данных	Централизованная (в облаке / на сервере)	Распределённая (децентрализованная) устройство – туман – облако
Тип данных	В основном структурированные (телеметрия)	Неструктурированные и сложные (видео, аудио, сырые данные)
Результат	Визуализация, простое управление по правилам	Предиктивная аналитика, обнаружение аномалий, адаптация
Архитектура	Сенсор → Сеть → Облако → Пользователь	Сенсор → Вычислительный модуль (Edge) → Интеллектуальное действие

УМК «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» (8-16 лет)

Авторы: Панкратова Л.П., Сергеев П.А. Котов М.К

ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ:

- Сборник заданий № 1 и 2 «Конструируем умные вещи»
- Сборник проектов «Конструируем объекты умного города».
- Сборник проектных работ, проектов «Интернет вещей» в агропромышленном комплексе;
- Контрольные и диагностические работы;
- Адаптированный словарь



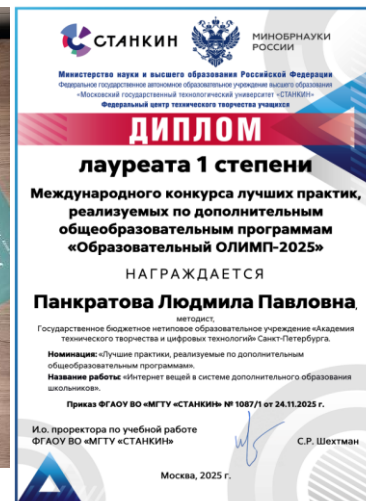
Учебное пособие
для школьников
«Введение в
Интернет вещей»
(11-13 лет)

Методическое
пособие

Общеразвивающие
программы
по направлению
«Интернет вещей»:
1, 2 и 3 года,
380, 144, 72 часа,
2 вариативных модуля
по 18 часов
техническая и
естественнонаучная
направленность

Учебное пособие
для слушателей
курсов повышения
квалификации

Программы
повышения
квалификации
36, 72 и 144 часа





УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ» (ТРУД) ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ 8 И 9 КЛАССОВ

Издательство «Просвещение»
Авторы: Панкратова Л.П., Королева Т.Н.

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА I. ВВЕДЕНИЕ В ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

ГЛАВА II. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ ДЛЯ IoT

ГЛАВА III. ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММИРОВАНИЕ
МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

ГЛАВА IV. СВЯЗЬ И ПРОТОКОЛЫ ДЛЯ IoT

ГЛАВА V. ПРОЕКТИРОВАНИЕ IoT СИСТЕМ

ГЛАВА VI. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В IoT

ГЛАВА VII. ОСНОВЫ ИНФРАСТРУКТУРЫ IoT

ГЛАВА VIII. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

ГЛАВА IX. СОЗДАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ IoT ПРОЕКТОВ

ГЛАВА X. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОФЕССИИ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Баланс: Теория / Практика

Приложения: словарь и проект

Практика: схемы и скетчи

Теория: вопросы, задания

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»

ГЛАВА II ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ ДЛЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Наиболее распространённые электронные компоненты и модули для IoT-систем. Их основные функции. Принципы работы контроллера, его особенности и возможности. Датчики и сенсоры: назначение и применение.

§ 4. Электронные компоненты

Основные электронные компоненты, из которых состоят IoT-устройства: резисторы, диоды, светодиоды и транзисторы, микроконтроллеры, датчики, антенны, модули беспроводной связи, источники питания, а также их применение в различных областях, обеспечивающих безопасность и другими приложениями.

Что такое компоненты и из каких элементов состоят IoT-устройства?

«Умные» объекты интернета вещей состоят из различных электронных компонентов. Электронные компоненты — это изделия, которые используются для создания наиболее распространённых компонентов IoT-устройств. Рассмотрим назначение каждого из этих компонентов. Электронные модули собирают из электронных компонентов.

+ Научно-популярная книга для 14+



ЗАДАНИЯ

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ЗАДАНИЕ

Прочитайте текст о том, как создаётся сценарий для «умного» объекта, проанализируйте.

СЦЕНАРИЙ ДЛЯ «УМНОГО» ОБЪЕКТА

Сценарий представляет собой описание последовательности действий для выполнения какой-либо задачи.

Представьте, что вы разрабатываете «умное» устройство для дома. Это может быть, например, умный светильник, который включается, когда кто-то входит в комнату, или «умный» термометр, который отправляет уведомление, если температура превышает определённый порог.

Пример сценария для «умного» светильника:

1. Умный светильник выключен.
2. Если датчик движения фиксирует движение, то «умный» светильник включается, иначе перейти к п. 1.

ТВОРЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

По образцу выше создайте сценарий «умный» термометр. Выполните его в стиле инфографики.

ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ № 4

III. КОНСТРУКТИВНЫЙ ЭТАП (продолжение) СБОРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ: предстоит собрать три электрические схемы включения светодиода и регулирования его яркости.

ЦЕЛЬ: научиться собирать электрические схемы.

ЗАДАЧИ:

2. Соберите электрическую цепь согласно принципиальной схеме (Рис. 4.4, а). У вас должно получиться как на рисунке 4.4, б.

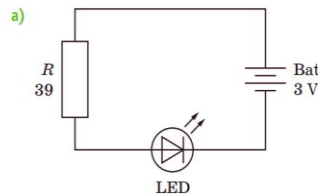


Рис. 4.4. Подключение светодиода: а — принципиальная схема; б — внешний вид

- Убедитесь, что при подключении питания светодиод начинает светить, а при отключении питания светодиод гаснет.

ТАБЛ. 2. «РЕГУЛИРУЕМАЯ ЯРКОСТЬ СВЕТОДИОДА»

- Возьмите необходимые компоненты: светодиод LED, резистор $R_1 = 39 \text{ Ом}$, переменный резистор $R_2 = 10 \text{ кОм}$ ($1 \text{ кОм} = 1000 \text{ Ом}$), элемент питания, соединительные провода.
- Соберите электрическую цепь согласно принципиальной схеме (Рис. 4.5, а). У вас долж-

+ СПО «Интернет вещей»



IoT – AIoT – ЧТО ДАЛЬШЕ?



МЕТАВСЕЛЕННАЯ

Реальное +
виртуальное
пространство



НЕЙРОНЕТ

Интернет вещей
+ ИИ + человек



AIoT

Интернет
вещей + ИИ

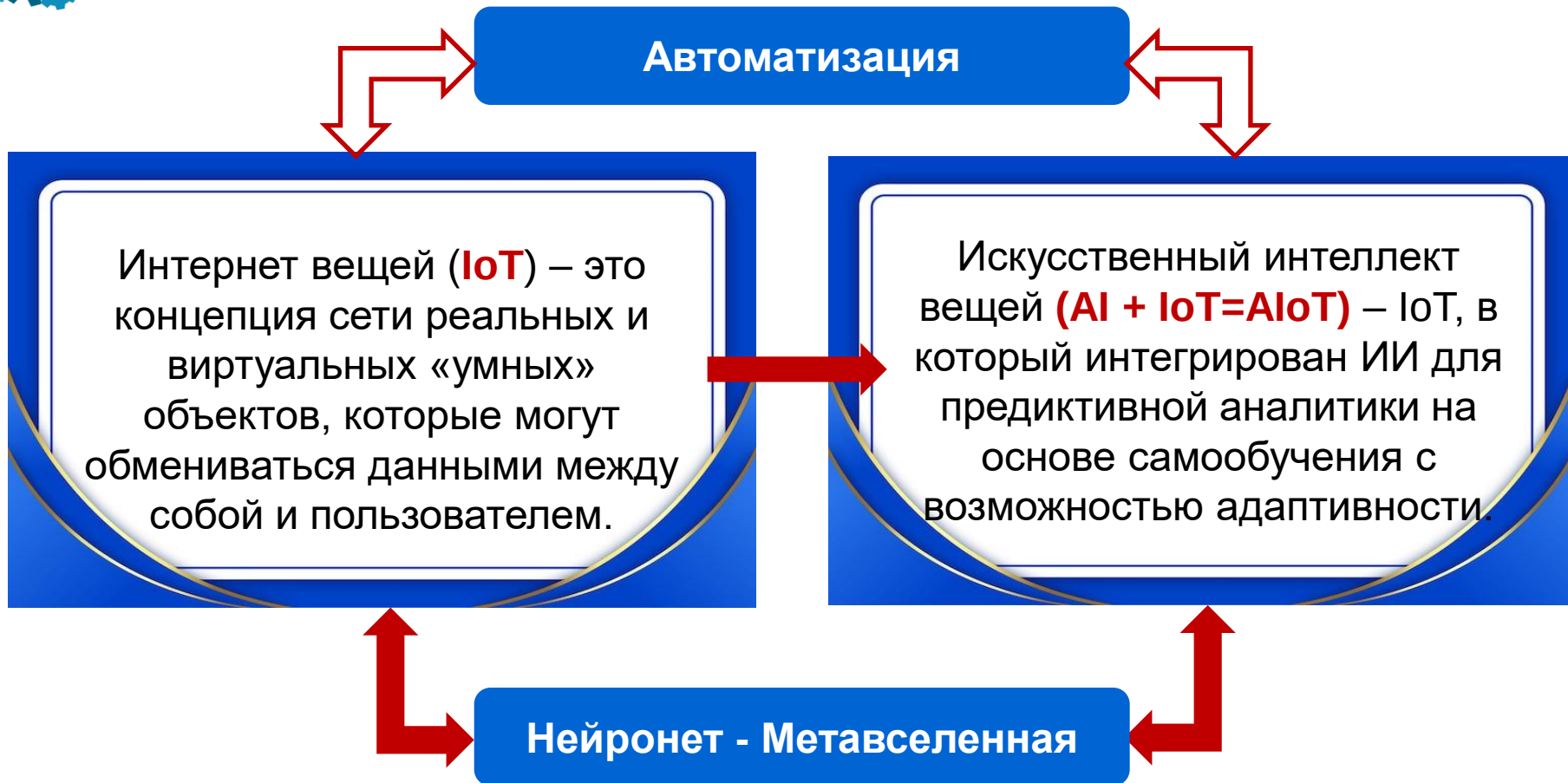


IoT

Интернет
вещей



КОММЕНТАРИИ К IoT и AIoT





ПЯТЬ ПРЕОБРАЗУЮЩИХ ТРЕНДОВ ИНДУСТРИИ АЮТ 2026 г.

- 1. Интеллектуальная безопасность:** переход от простого сбора данных к сложным, сценарным решениям, которые позволяют автоматически реагировать на события и принимать решения в реальном времени.
- 2. Локальные АюТ устройства :** обработка данных непосредственно на устройствах, что обеспечивает высокую скорость отклика, работу без постоянного подключения к облаку и повышает уровень приватности.
- 3. Ответственный ИИ:** создание и внедрение этических стандартов и прозрачности на всех этапах разработки и применения искусственного интеллекта.
- 4. Масштабируемость и отраслевая специфика:** создание специализированных AI-моделей для конкретных задач и отраслей, что повышает эффективность и точность анализа.
- 5. Социальная и экологическая значимость:** применение АюТ для решения глобальных задач — от мониторинга дикой природы до оптимизации сельского хозяйства и управления ресурсами

Компания **Hikvision** — это **китайская** корпорация. Её полное наименование — Hangzhou Hikvision Digital Technology Co.

<http://www.hikvision.com/>



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГИГАНТЫ - ГЛАВНЫЕ ДРАЙВЕРЫ РОССИИ

КОМПАНИИ СОЗДАЮТ И ПРИМЕНЯЮТ ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ

СИБУР - лидер и пионер в этой области в России. Компания создала «цифровой двойник предприятия», который объединяет данные со всех датчиков, производственных систем и бизнес-процессов.

ГАЗПРОМ НЕФТЬ. Для управления сложными активами — от нефтепромыслов до нефтеперерабатывающих заводов. В настоящее время цифровыми двойниками покрыто 81% объектов и процессов компании.

РОСАТОМ. Для проектирования и обслуживания сложнейших объектов — атомных электростанций. В 2025 г. специалисты завершили начальную стадию создания цифрового двойника для радиохимического производства. Программный комплекс под названием «ВИЗАРТ-РДМ»

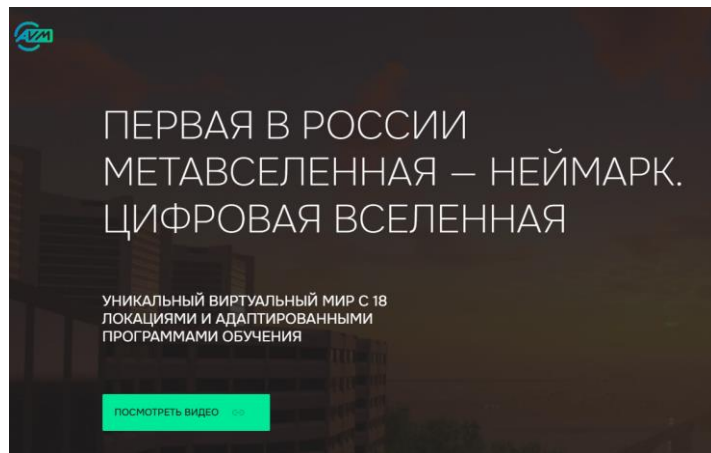
КОМПАНИИ СОЗДАЮТ ПРОГРАММНУЮ БАЗУ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГИГАНТОВ

КАДФЕМ Си-Ай-Эс (Cadfem). Это эксклюзивный дистрибьютор Ansys и официальный партнёр NVIDIA в России. Эта компания является ключевым интегратором и разработчиком. Именно они помогают таким компаниям, как СИБУР и Росатом, внедрять передовые платформы для инженерного анализа и создания цифровых двойников.

Цифра (ГК «Цифра»). Разработчик платформы ZIIOT для промышленности. Их решения позволяют собирать данные с оборудования, анализировать их с помощью ИИ и создавать предиктивные модели для предотвращения поломок. Это прямой поставщик технологий для концепции «промышленного интернета вещей».



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАВСЕЛЕННОЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ РОССИИ



Образовательная часть проекта направлена на создание виртуального образовательного центра «**НЕЙМАРК**», чтобы «запустить» ИТ-Кампус задолго до окончания строительства.

В дальнейшем, дистанционное обучение с применением технологий виртуальной реальности позволит привлечь новых абитуриентов в учебные учреждения **Нижегородской области**.

1. Создание общей концепции цифровой вселенной «Неймарк».
2. Разработка 3D-моделей для учебных помещений, коворкингов, музеев и других объектов, а также написание сценариев для взаимодействия пользователей с ИИ-ботами.
3. Программирование и разработка приложения с поддержкой мультиплатформенности.
4. Проведение тестирования с реальными пользователями для получения обратной связи, выявления ошибок и внесения улучшений.

<https://avmtechnology.ru/portfolio/neimark/>



ОСОБЕННОСТИ В МАРШРУТЕ К МЕТАВСЕЛЕННОЙ В РОССИИ

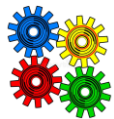
В России реализуется стратегия создания не столько конечного потребительского продукта (игры или социальной сети), сколько **фундаментальной технико-технологической базы**, на которой можно будет строить любые сложные системы будущего, включая метавселенную. Это очень прагматичный и перспективный подход.



1. Индустриальный якорь: вместо того чтобы пытаться увлечь массового потребителя абстрактной идеей «виртуального мира», развитие отталкивается от реальных нужд промышленности.

2. Развитие инфраструктуры: параллельно с этим национальные IT-гиганты (Яндекс, VK, Сбер) создают облачные платформы, сервисы ИИ, инструменты для работы с данными и цифровые идентификаторы.

3. Научно-академическая база: ведущие вузы готовят специалистов и ведут исследования в области компьютерной графики, человеко-машинного взаимодействия, кибербезопасности и анализа данных.



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТАВСЕЛЕННОЙ

СПЕЦИАЛИСТЫ УТВЕРЖДАЮТ – ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ
НОВШЕСТВА НЕОБХОДИМЫ
ТРИ УСЛОВИЯ



1. Новшество не должно противоречить фундаментальным законам природы.



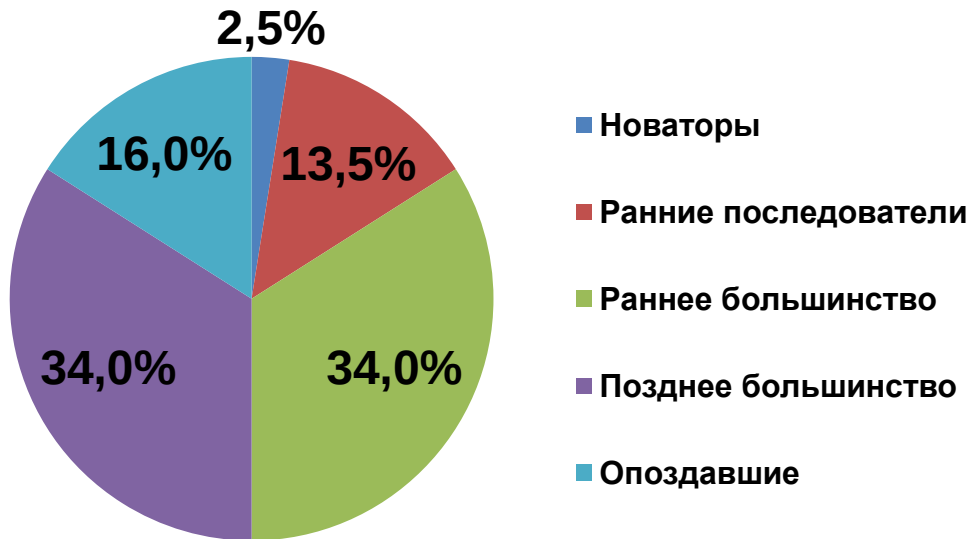
2. Уровень технологии должен быть таким, чтобы реализовать его наиболее эффективно.



3. Оно должно быть востребовано большинством членов общества.

ЗАКОН ДИФФУЗИИ ИННОВАЦИЙ

Модель Эверетта Роджерса



Принятие большинством! (п. 3)

1. **Новаторы** – энтузиасты, готовые рисковать.
2. **Ранние последователи** – **влиятельные** люди, которые видят потенциал и помогают технологии набрать вес.
3. **Раннее большинство** – **прагматики** – присоединятся, только когда технология станет полезной, понятной и надёжной.
4. **Позднее большинство** – **скептики** – они принимают новшество, когда оно уже стало нормой.
5. **Опоздавшие** – **консерваторы**, которые переходят на новое в самом конце или под давлением обстоятельств.



АКТУАЛЬНОСТЬ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К ПРОФЕССИЯМ IoT / AIoT / AI

Профессия	Навыки	Спрос (рост)
IoT-инженер	Протоколы MQTT/CoAP, Python/C++	Высокий, +11–41%
Специалист по кибербезопасност и IoT	TLS/SSL, обнаружение угроз	+10–12% зарплат
Разработчик edge-вычислений	Граничные сети, ML-интеграция	Дефицит кадров
Аналитик IoT-данных	Big Data, предиктивный анализ	+32% к 2025

В России **спрос** на IoT-инженеров и специалистов по умным устройствам вырос на **11–41%!**
Данные 2025 г.

Подготовка школьников к адаптации и выбору профессии в условиях цифровой трансформации – приоритетная задача

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – КЛЮЧ К УСПЕХУ

ВАЖНО!

Имеет смысл изучать перспективы развития ИИ, AIoT не для того, чтобы завтра вести урок в VR-шлеме или тотально использовать нейросети, а чтобы понимать, **какие инструменты уже появляются или появятся через 5-10 лет** и как они **изменяют** обучение.

Необходимо сосредоточиться на главном: на воспитании, наставничестве и развитии у детей критического мышления.

«**ИИ** — это мощный усилитель человеческих когнитивных способностей, для которого пока не создана подходящая теория».

«**Искусственный интеллект** надо изучать как **отдельную сущность**, которая может обладать некоторыми иными, чем человеческий мозг, свойствами».

(Декан факультета искусственного интеллекта МГУ Иван Оселедец)

ВЕКТОР РАЗВИТИЯ: ОТ ТРАДИЦИОННОГО УРОКА К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ

- **Образование становится гибридным:** слияние физического пространства школы с цифровой средой через технологии IoT и ИИ.
- **Данные как основа педагогики:** ИИ позволяет принимать управленческие и методические решения на основе объективной аналитики успеваемости и вовлеченности.
- **Формирование навыков будущего:** Школа должна учить детей не просто использовать технологии, а понимать логику их работы, проектировать и создавать их.
- **Эволюция роли учителя:** от транслятора знаний к наставнику в высокотехнологичной образовательной среде.



Контактные данные:

Панкратова Людмила Павловна,

pankratovalucina@yandex.ru

+7 (911) 953-87-08 (MAX, VK)