

ИНТЕНСИВ
**Архипелаг
2121**

АГЕНТСТВО
СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИНИЦИАТИВ

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Название проекта

Eduquark - проект по созданию комплекса цифрового образования на базе технологии дополненной реальности в области естественнонаучных дисциплин

Ходунов Игорь Андреевич, генеральный директор ООО "Eduquark", Санкт-Петербург



Изучение и подробная демонстрация комплексных явлений и объектов в естественных науках.

Физика



Биология

Химия

Задачи целевой аудитории

- Изучить и усвоить концепцию в рамках предмета;
- Понять теоретическое обоснование концепции, изучить формулы;
- Наглядно или непосредственно эмпирически воспроизвести явление для создания целостной картины.



ВАРИАНТ 1: Теоретический подход

Преимущества: подробное изложение.

Недостатки:

- **Отсутствует** наглядность;
- **Схематичность** изображения;
- **Невозможно взаимодействовать** с моделью;
- Занимает **много времени**;
- **Низкая конверсия** знаний и навыков.

ВАРИАНТ 2: Эксперименты

Преимущества: возможность взаимодействия.

Недостатки:

- **Крайне малую часть** явлений и устройств можно воспроизвести экспериментально;
- **Скучные объяснения** в ходе выполнения;
- Определенная часть интерактива **невозможна или небезопасна**;
- Работа «по методичке», **нет креатива**;
- Несоввершенство и дороговизна оборудования.

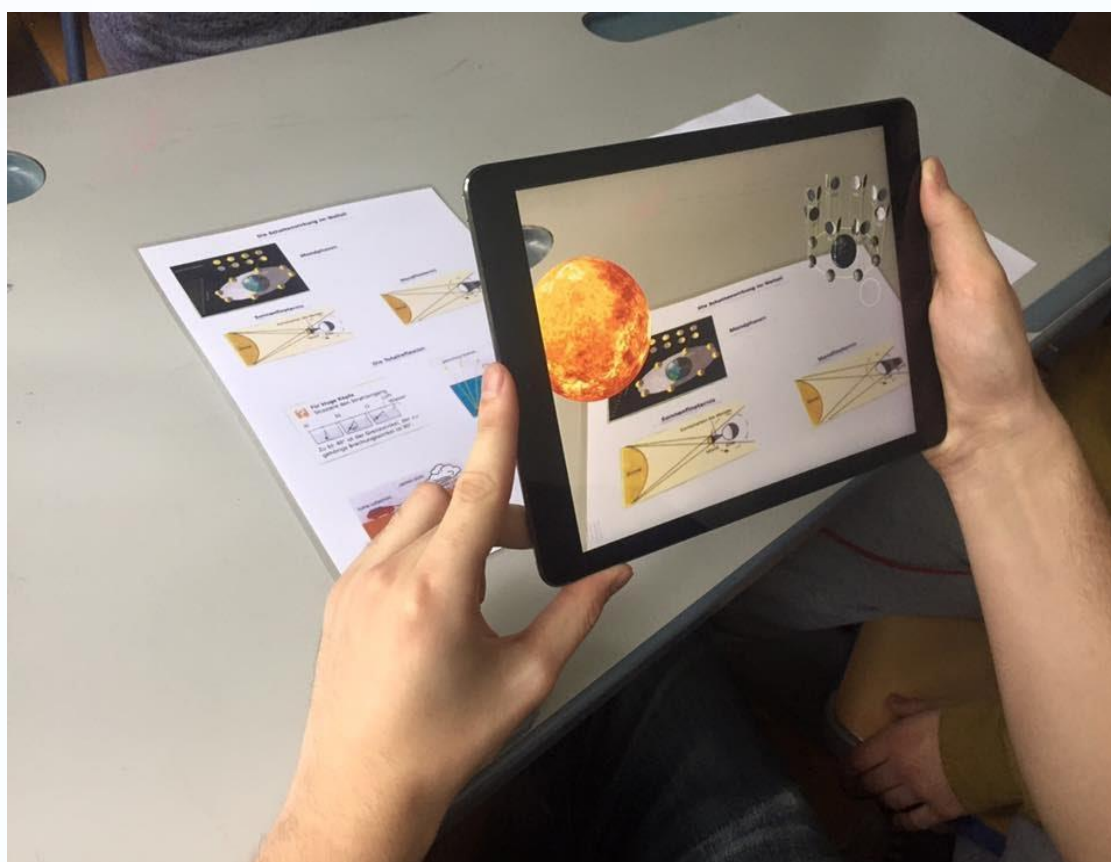
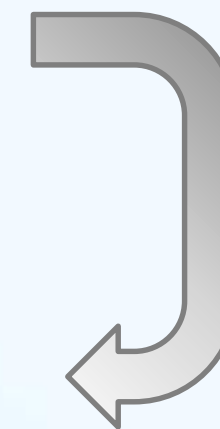


Применение технологии VR для моделирования

Преимущества: 1. Цифровые модели абсолютно безопасны для взаимодействия;
2. Разнообразие и сложность моделей ограничены лишь мощностью устройства

Недостатки: 1. Крайне высокая сложность программирования;
2. Технология VR плохо оптимизирована => потребность в мощном оборудовании для корректной работы, множество багов и нереалистичная визуализация явлений;
3. Существенные проблемы с неестественностью управления и GUI;
4. Требуется подключение дополнительного оборудования и сенсоров;
5. Очень высокая совокупная стоимость обеспечения 1 рабочего места.

РЕЗУЛЬТАТ НЕ ЛУЧШЕ, ЧЕМ У ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ, РАЗРАБОТКА СЛОЖНЕЕ И КУДА МЕНЕЕ ЭФФЕКТИВНА



Применение простой маркерной технологии AR

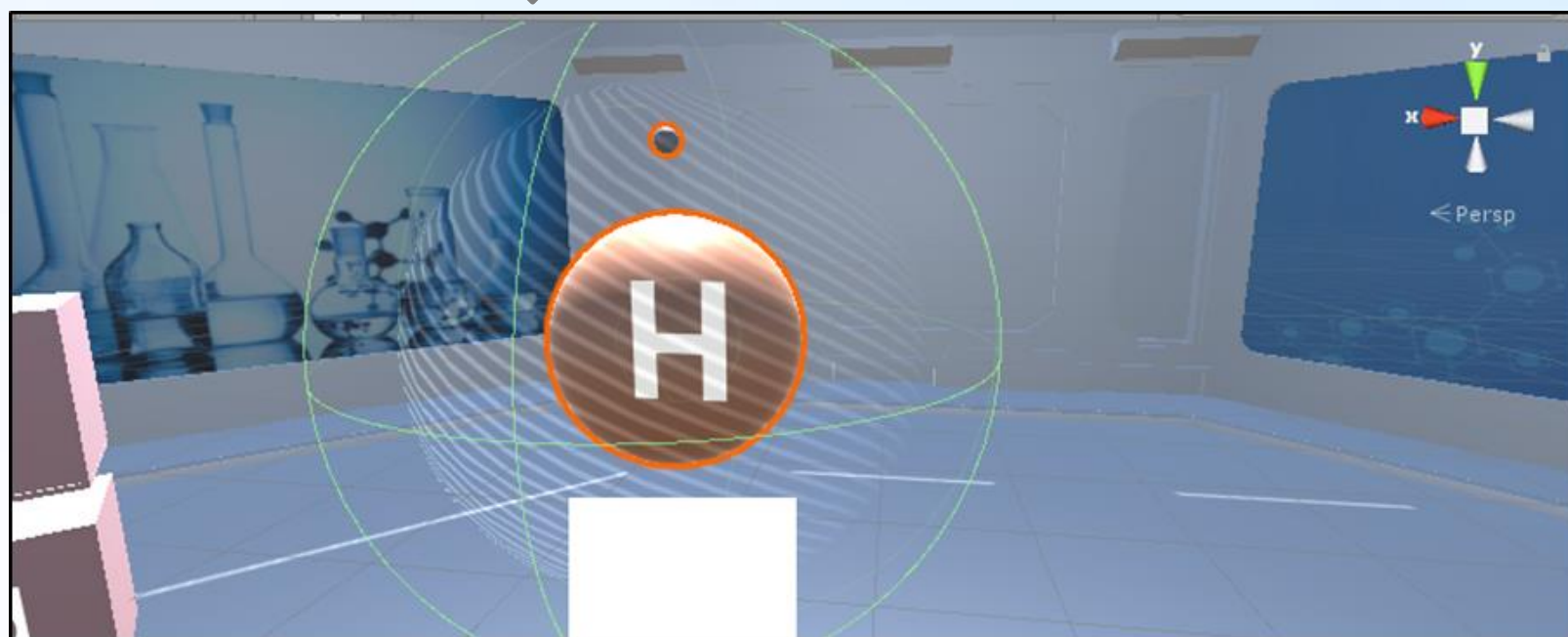
Преимущества: 1. Интерактив с физическим миром;
2. Возможность добавить удобные для пользователя пояснения.


Недостатки: 1. Большинство моделей не предполагают взаимодействия и выполняют демонстрационную функцию;
2. Отсутствует кастомизированный интерактив => ограниченная свобода действий с моделью;
3. Аналоги применяют устаревшие технологии => плохая оптимизация ядра программы;
4. Применение QR-кодов в качестве базы для технологии разметки (маркеры);
5. Использование только методических пособий в качестве источника маркеров;
6. Крайне низкое покрытие образовательной информации, отсутствие полных пояснений.

Текущие решения недоработаны, особенно на уровне API, что делает неэффективными их программную, аппаратную и смысловую части

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Продукт Eduquark представляет собой комплекс AR-уроков по естественнонаучным дисциплинам, основанный на высокоточном моделировании сценариев, всестороннем взаимодействии, ИИ для трекинга маркеров и глубоком обучении их распознавания.



- Ядро Eduquark основывается на 3D-движке Unity и библиотеке компьютерного зрения OpenCV => конструируются **детализированные модели и окружение**;
- Для каждого сценария отдельно программируется физика и логика взаимодействия => **нет ограничений по экспериментам**;
- Технологии многопоточной графической обработки и Anti-aliasing  **быстрота работы и высокая оптимизация**.

- Создается **экспериментальное оборудование** для нанесения **кастомных маркеров + голосовая/визуальная помощь** => фактические эксперименты и высокая вовлеченность;
- Мы создаем и обучаем **нейросеть** для распознавания кастомных маркеров => теперь маркеры можно создавать в **любой форме** + они будут распознаны **быстрее и точнее**;
- Точность **90%**, время отклика на изменение положения маркера и объекта менее 0,1 секунды.

РЕЗУЛЬТАТ: интерактивные подробные уроки со свободным взаимодействием и применением реального оборудования.

Программные технологии:

- Стек технологий Eduquark:



- Ядро программы: Unity, C#, Python;
- Технология компьютерного зрения: собственные скрипты на базе библиотеки OpenCV;
- Нейросеть на базе Python: OpenCV + Pandas + SciPy + NumPy;
- Для десктопа используется ядро программы;
- Android-приложение на базе Java + XML.

Распознавание & ИИ:

- Время отклика на перемещение объекта меньше 0,1 секунды;
- Визуализируемые вектора сил указывают верные направления с точностью 10%
- Нейросеть распознает кастомные маркеры с помощью глубокого обучения: точность 90%;

```
C:\eclipse\java-oxygen-workspace - CodePilot.ai
Edit Selection View Window Help
Local  GitHub Stack Overflow Scanner |Aa| .+ 🔍 + ⚙️
3 results in 1 file (0.77s)
  completed-example-smart-ide\src\ui
import java.util.Scanner;
Scanner inputFile=null;
inputFile = new Scanner(file);

package utils;
import java.io.File;
import java.io.FileNotFoundException;
import java.util.Scanner;

public class OpenFile {

    public static void main(String[] args) {
        // TODO Auto-generated method stub

        String filename =
"C:\\eclipse\\java-oxygen-workspace\\testdata.txt";

        // Open the file.
        File file = new File(filename);
        Scanner inputFile=null;
        try {
            inputFile = new Scanner(file);
        } catch (FileNotFoundException e) {
            // TODO Auto-generated catch block
            e.printStackTrace();
            System.out.println("File not found");
        }
    }
}
```



Задел по AR: платформа многопользовательских учебных виртуальных пространств

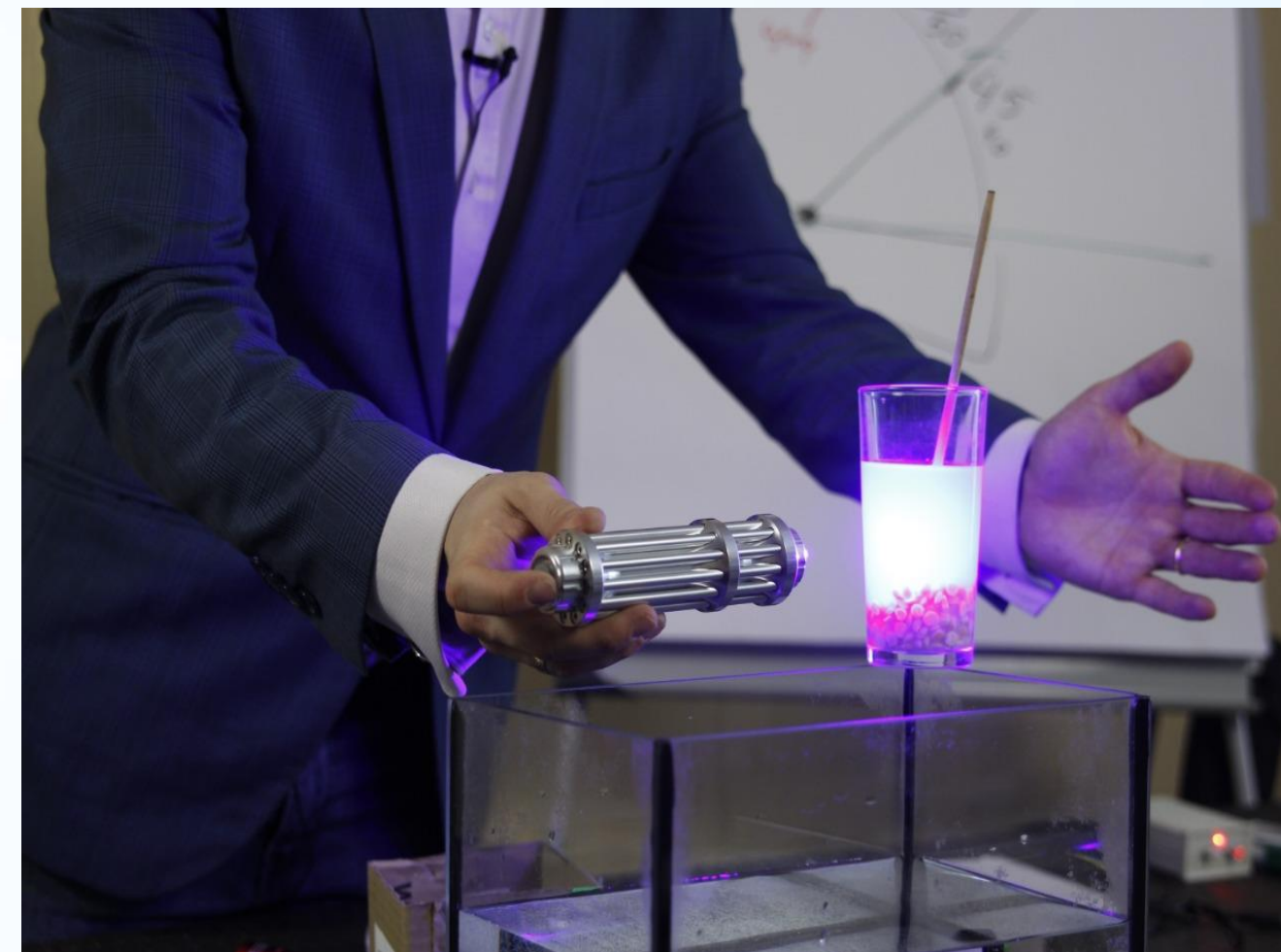
- Сервер многопользовательского виртуального пространства => легкая масштабируемость виртуальной среды с практически линейной нагрузкой;
- Клиент многопользовательского виртуального пространства => десктопная версия;
- Редактор виртуального пространства: редактор 3D-сцен и редактор сценариев => осуществление взаимодействия между объектами в сценах.

Система полностью интегрирована с LMS, LCMS на базе стандарта xAPI.

Задел по цифровому образованию и экспериментальным наборам:

Кварк Distant:

- Налаженный цикл производства наборов с экспериментальной физикой;
- Авторская методика, 200 учеников, партнеры.



СРАВНЕНИЕ С АНАЛОГАМИ

Основные характеристики продукта и преимущества перед аналогами

Параметр	<i>Eduquark</i>	<i>Увлекательная реальность</i>	<i>Modum Lab</i>	<i>CLASS VR</i>	<i>zSpace</i>
Технический принцип	Цифровая разметка на лабораторном оборудовании = анимация опыта или явления, проверка корректности, пояснения	Камера устройства распознает 3 маркера из комплекта, воспроизводя анимированную модель	Демонстрация опытов в VR-шлеме, взаимодействие контроллером	Демонстрация опытов в VR-шлеме, взаимодействие контроллером	Демонстрация опытов в VR-шлеме, взаимодействие контроллером
Интерактив	Модель анимирует взаимодействие между реальными объектами на столе. Учащийся видит анимацию тех сил, которые не может увидеть невооруженным глазом, в зависимости от действий учащегося меняется анимация. Модель можно двигать в пространстве	Взаимодействие в VR с помощью контроллера. Суть: обычное приложение 3D-визуализации, аналогичное компьютерному, AR повышает вовлеченность.	Демонстрация опытов в VR. Контроллер позволяет осуществить незначительное взаимодействие.	Взаимодействие в VR с помощью контроллера, технология лишь повышает вовлеченность..	Анимированные 3D-модели можно двигать в пространстве вместе с маркером. Суть: обычное приложение 3D-визуализации, аналогичное компьютерному, AR повышает вовлеченность.
Совместимость	ОС Windows + веб-камера; Смартфон на ОС Android	VR-шлем	VR-шлем	Специальный ноутбук zSpace и VR-очки	ОС Windows + веб-камера; Мобильное у-во на ОС Android или iOS
Охват программы по ФГОС	90%	60%	15%	30%	40%
Стоимость, руб.	4500	1600	30-150 тыс.	300 тыс.	400 тыс.

Оценка рынка AR в образовании

Совокупный объем мирового рынка/рынка РФ: \$760,4 млн./300 млн. руб.

CAGR: 16,2%/40%.

Ключевые конкуренты в РФ:

Увлекательная Реальность, Modum Lab, CLASS VR, zSpace.

Предполагаемые потребители:

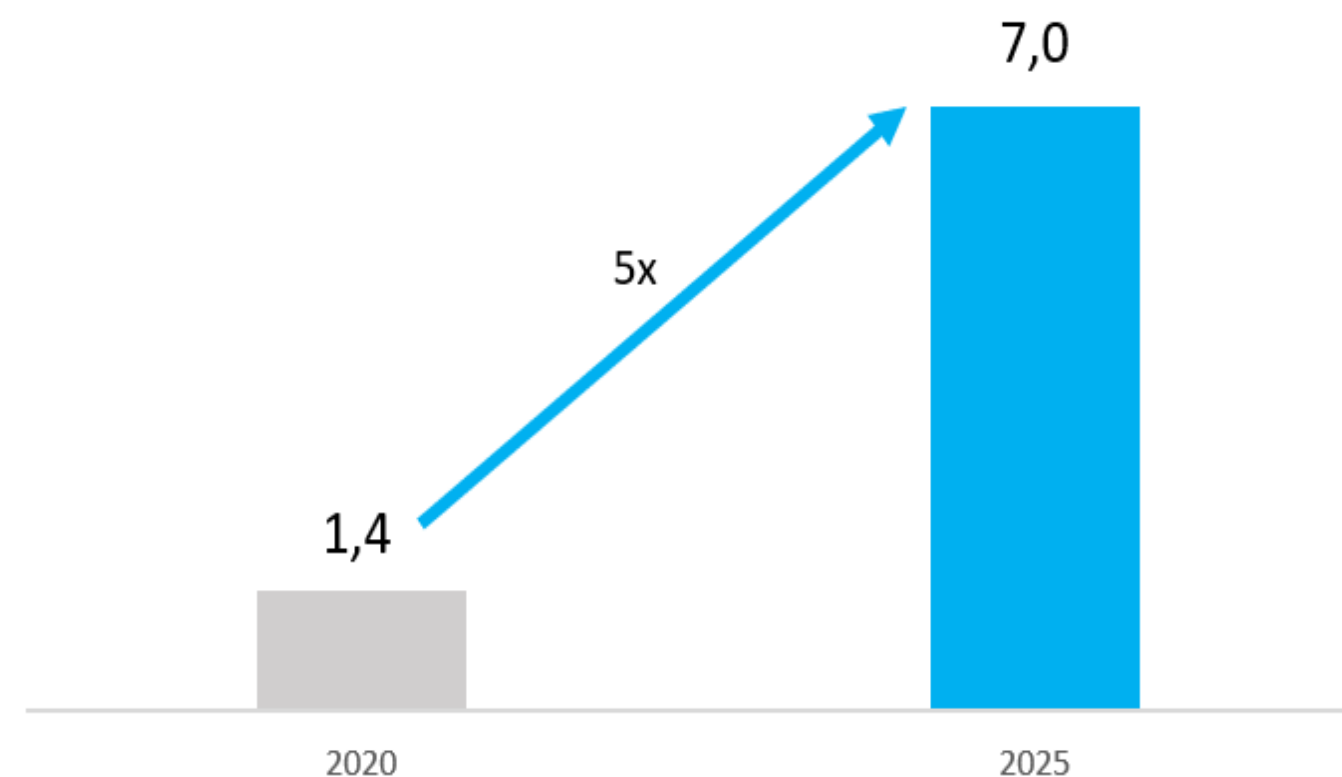
- Кружок по физике «Кварк»;
- ОДО «Дзержинец» (ВПЦ);
- ОДО «КМ-аналитика»;
- Центр олимпиадного программирования «DL-Club».

Коммерциализация:

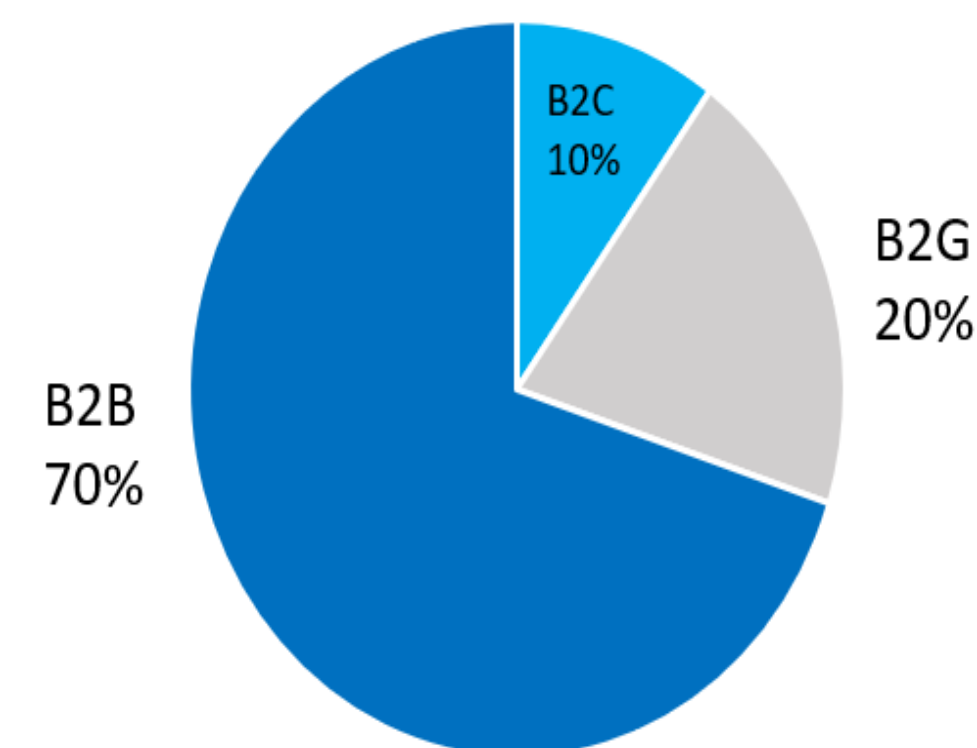
- Оптовые продажи комплектов ОДО;
- Розничная продажа партнерам через маркетплейсы;
- Прямые онлайн-продажи через сайт продукта.

Основные драйверы роста: популяризация и интенсификация цифрового образования, COVID-19 => бум дистанционного обучения, повышение мощности мобильных устройств, нехватка качественного VR-контента.

Рынок AR/VR в РФ, млрд. руб.



Структура рынка AR/VR, 2020



КОМАНДА

Участник команды	Должность	Роли в проекте	Квалификация
Ходунов Игорь Андреевич	Генеральный директор	Разработка физики сценариев, создание маркеров, обеспечение оборудования, продвижение продукта, привлечение финансирования	Первое ВО: СПбПУ им. Петра Великого в 2017 г. по направлению физика 03.04.02. Второе высшее: Европейская программа European Master of Nuclear Fusion and Engineering Physics.
Ходунов Павел Андреевич	Ведущий разработчик	Разработка ПО, ядра VR-взаимодействия, приложения, распознающей нейросети (ИИ)	Бакалавриат: СПбАУ РАН им. Ж.И. Алферова (теоретическая физика, 2019). Магистратура: СПбГУ, факультет Математики и Компьютерных Наук (современная математика).
Киселев Евгений Олегович	Разработчик, тестировщик	Разработка ПО, тестирование ядра программы и приложения (кроссплатформенное)	Физик, ВолгГТУ (1-2 курс), СПбПУ (3-4 курс, магистратура), ФТИ им. Иоффе (аспирантура). Работа в настоящее время: ФТИ им. Иоффе - младший научный сотрудник, СПбПУ - инженер.
Чебышев Иван Алексеевич	Специалист по маркетингу, проектный менеджер	Рыночная аналитика, управление задачами	Бакалавриат ВШМ СПбГУ (2 курс), "Менеджмент", специализации: менеджмент в IT, маркетинг. Опыт: SWOT, бизнес-план, стажировка в стартап-акселераторе GSOM, анализ рынков.
Смирнова Яна Вячеславовна	Ведущий экономист, финансист, аналитик	Финансовый анализ, расчет внутренних параметров проекта, вывод на рынок	«Санкт-Петербургская банковская школа (колледж) Центрального банка Российской Федерации», специальность: банковское дело. Специалист банковского дела с углубленной подготовкой (2010-2013). «Международный банковский институт», бакалавр по направлению: экономика.



ИНТЕНСИВ
**Архипелаг
2121**

АГЕНТСТВО
СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИНИЦИАТИВ

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЫВОДЫ

Краткое резюме по ключевым моментам:

- Новизна
- Преимущества
- Рынок