

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.021:004.946

*Василевский Алексей Николаевич*

Алгоритмы визуализации данных виртуальной реальности

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1-40 80 02 «Системный анализ, управление и обработка  
информации»

*(цифр и название специальности согласно учебному плану)*

---

*(подпись магистранта)*

Научный руководитель  
Шилин Леонид Юрьевич

*(фамилия, имя, отчество)*

Доктор технических наук

*(ученая степень, ученое звание)*

---

*(подпись научного руководителя)*

Минск 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Исторически сложилось так, что для передачи больших объемов данных мы в значительной степени полагались на двухмерные (2D) графические дисплеи. Эти графики также были полезны для поиска шаблонов в наборах данных и создания интуиции для более точного и содержательного анализа. Однако для больших и сложных наборов данных, содержащих многочисленные измерения, традиционные двухмерные диаграммы и графики недостаточны для демонстрации многогранного характера соответствующей информации.

Трехмерная (3D) визуализация наборов данных полезна тем, что предлагает исходное решение вышеуказанной проблемы; добавление другого измерения позволяет представить больше информации и, таким образом, снижает вероятность неправильной интерпретации, одновременно увеличивая возможность сопоставления с образцом и построения интуиции.

В наше время требуется обрабатывать большие потоки данных. Чем больше данных, тем сложнее находить взаимосвязи между ними. Человеческий мозг не способен уловить закономерности в больших потоках данных, поэтому необходимо находить решения для визуализации информации. Многоуровневые модели, сложные механизмы, статистические зависимости, а также моделирование в реальном времени — если вы хотите что-то показать, используйте для этого иммерсивные технологии. Их возможности вне конкуренции.

В этой диссертации исследуется потенциал использования виртуальной реальности (VR) в качестве платформы для графической визуализации наборов данных в 3D путем создания приложения визуализации. VR уже используется во многих областях, включая моделирование полета, психиатрическую терапию и даже визуализацию молекул и их взаимодействия.

Визуализация данных в виртуальной реальности (VR) способствует интерактивности и погружению. Так же она предоставляет возможность, которая может помочь исследователям получить представление о сложных наборах данных. DataViz может помочь понять сложные наборы данных, обеспечивая взаимодействие с многомерными данными.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью работы является попытка сформировать стандарты работы для DataViz в VR.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать подходы к DataViz;
- исследовать проблемы с использованием VR не подготовленными людьми;
- изучить методы работы с данными в реальном времени реализуя простые визуализации;
- разработать приложение способное донести необходимую информацию для широкого круга людей.

На основе полученных данных можно будет сформировать стандарты работы для DataViz в VR и AR.

В ходе работы над данной магистерской диссертацией были выполнены следующие задачи:

- выявлены проблемы при работе с большими потоками данных
- разработаны подходы для работы с DataViz
- рассмотрены перспективы развития данного проекта
- разработано приложение.

Некоторые научные результаты магистерской диссертации опубликованы в четырех тезисах докладов в сборниках материалов 54-й, 55-й и 56-й научно-технических конференций магистрантов, аспирантов и студентов.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы визуализации данных в цифровой среде, определены основные направления исследований, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы. Сформулированы ее цель и задачи, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, а также, структура и объем диссертации.

В **первой главе** рассматривается проблема визуализации данных. Рассматриваются основные методы для работы с информацией, а так же рассмотрены примеры работы специалистов данной сферы. Изучены и выделены проблемы существующих решений и подходов. Сформированы задачи исследования.

Во **второй главе** производится рассмотрение платформ и направлений развития данного проекта. Рассмотрена детальной площадкой Facebook Horizon как предположительное направление развития проекта. Изучены аспекты работы с данной площадкой. Выбраны ключевые моменты для рассмотрения в данной работе.

В **третьей главе** рассматриваются технологии помогающие работать с данными и последующей визуализацией в VR. Выбран способ взаимодействия с данными и окружением в виртуальной реальности. Выбран девайс и изучены его сильные и слабые стороны. Так же изучен материал для дальнейшего развития проекта в направлении анонсированных Apple Glass. Устройство работа с которым будет востребована в ближайшем будущем.

В **четвертой главе** описан процесс создания приложения для DataViz в VR. Рассмотрены используемые подходы и причины их использования. Описаны механизмы выбранные для работы с данными. Выбран шлем виртуальной реальности под который разрабатывалось приложение. Реализовано управление через hand tracking. И предоставлен код показывающий работу с данной технологией.

В **приложениях** приведены листинги программного кода работы с hand tracking от Oculus Quest.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом данной магистерской диссертации стало приложение демонстрирующее работу с данными в VR.

В ходе работы над данной магистерской диссертацией были выполнены следующие задачи:

- выявлены проблемы при работе с большими потоками данных
- разработаны подходы для работы с DataViz
- рассмотрены перспективы развития данного проекта
- разработано приложение.

Результаты данного исследования могут быть применены при разработке проектов связанных с DataViz и последующих итерациях данного проекта. Так же данная работа содержит большое количество информации о работе с технологией hand tracking и устройством виртуальной реальности Oculus Quest.