

Д. В. Соломатин / D. Solomatin

*Омский государственный педагогический университет
(Омск, Россия)*

ИЗ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

EXPERIENCE OF APPLICATION OF VIRTUAL REALITY SYSTEMS IN TEACHING MATHEMATICS

Современные технологии виртуализации являются сверхактуальными в цифровую эпоху. Фактически давно живем в виртуальном мире, рисуемом средствами массовой информации. Такие технологии востребованы ныне не только в оборонной сфере, но и в сфере обучения математике. При этом проанализировав статистику современных математических исследований и мировые практики обучения в виртуальных классах, приходим к парадоксальному выводу о том, что виртуальная реальность не является чем-то жизненно необходимым.

Modern virtualization technologies are undoubtedly super-relevant in the digital age. In fact, we live in a virtual world drawn by the mass media. Such technologies are now in demand not only in the defense sector, but also in the field of teaching mathematics. After analyzing the statistics of modern mathematical research and world practice of visualizing educational material in virtual classrooms in mathematics lessons, we come to the conclusion that virtual reality is not something vital.

Ключевые слова: системы виртуальной реальности, дополненной реальности, смешанной реальности, расширенной реальности, наглядность в обучении математике.

Keywords: systems of virtual reality, augmented reality, mixed reality, extended reality, visualization in teaching mathematics.

Цифровая эпоха уверенно шагает по планете начиная с 2000 г. Уже выросло новое поколение молодых людей, комфортно ощущающих себя в виртуальном мире и глобальном информационном пространстве, общающихся с первых дней жизни со своими родственниками, бабушками и дедушками дистанционно, переживающих первую влюбленность в социальных сетях,

заработавших первую трудовую копейку через Интернет, ссорящихся, мирящихся физически находясь изолированно друг от друга, разрушающих и создающих исключительно цифровой контент. Удалось ли системе математического образования органично вписаться в новые условия, мы и попытаемся выяснить.

В силу того, что перспективы использования систем виртуальной реальности в обучении математике туманны, на сегодняшний день ценна каждая попытка применения виртуальных пространств на практике. Так, например, в [1] описан опыт разбора задачи на «читающий» алгоритм в Half Life:Alyx, представленный фрагментом математической лекции, проведенной в 2020 г. учителями энтузиастами на популярной игровой платформе. В теоретическом плане, казалось бы, не произошло ничего нового, участники собрались в режиме реального времени в одном кабинете и занимались привычным классическому школьнику делом. Но к каким практическим последствиям это привело? Могут ли таким образом формироваться международные исследовательские коллективы увлеченных математикой? Способствует ли виртуализация учебных аудиторий популяризации науки? На эти и многие другие вопросы лишь предстоит найти ответ с течением времени.

В качестве экспериментальной площадки для проведения статистического анализа был выбран агрегатор электронных препринтов arXiv [2] – бесплатный сервис аккумуляции, распространения и архивации документов с открытым доступом в первом квартале 2021 г. к 1 852 852 научных статей в области физики, математики, информатики, количественной биологии, количественных финансов, статистики, электротехники, системологии и экономики, функционирующий на технологической платформе Корнеллского университета (США) финансируемого популярным фондом Саймонса и членами его команды, со средней стоимостью обучения \$76 258 в год, что, возможно, проигрывает среднегодовой стоимости обучения в вузах России (по разным оценкам 168 084₽), если бы не разница курсов национальных валют.

Используя развитый в [3] инструментарий, были обработаны результаты собранной статистики по актуальным математическим исследованиям в период с 2019 по 2021 г. включительно. За представленный промежуток времени оказалось проанализировано статистическими методами порядка ста тысяч математических публикаций со всего мира. Попутным результатом появилась возможность наглядно оценить реальную степень влияния карантинных мер COVID-19 и распространения широкодоступного VR-контента на публикационную активность и становление профессиональных математиков.

Таким образом обнаружилось, что на сегодняшний день ежемесячно на международной арене появляется в среднем по 2700 математических статей, из которых основная масса приходится именно на коллективные исследования. Например, занимающее лидирующие позиции немецкое научно-исследовательское общество (DFG) – центральный орган содействия научным исследованиям в Германии, существующий уже более 90 лет, который имеет представительства в КНР (Пекин), США (Вашингтон), России (Москва), Индии (Дели) – по данным официального сайта www.dfg.de, располагает ежегодным бюджетом €3,3 миллиарда, что существенно выделяет их благополучие на фоне других научно-исследовательских фондов и стимулирует усиление технологического неравенства.

Первые три места в рейтинге по частоте использования доменного имени электронной почты для связи с авторами разделили gmail.com (бесплатная международная электронная почта от корпорации Google), 163.com (китайская национальная коммуникационная платформа) и mit.edu (Массачусетский технологический институт). Но территориальное их расположение не столь важно, главное, что люди всей Земли ныне имеют доступ к актуальной информации из любой точки планеты и за ее пределами в VR. Глядя на количество публикаций в логарифмическом масштабе по числу соавторов, заметно, что коллективы из не более чем 4 авторов оказывались наиболее продуктивны. Тем не менее абсолютное большинство соавторов обнаружилось у статьи, опубликованной в период мирового локдауна, именно тогда, когда вездесущие технологии VR проникли в математическое образование. Предположительно общение в виртуальной реальности ранее разобщенных интеллектуалов способствовало такому самозарождению достаточно крупного международного исследовательского коллектива профессиональных математиков. Другими словами, со времен древнего Египта все нужное для занятия математикой это голова, не отягощенная бытовыми хлопотами, а из технических средств – палочка для рисования формул на песке. Для счастья же «человеку нужен человек», VR лишь расширяет возможности живого человеческого общения, стирая границы между странами и прочие ранее существовавшие искусственные барьеры, возводя новые.

Резюмируя вышесказанное, ниже сформулируем заключительные выводы в качестве рабочих гипотез для оценки перспектив применения систем виртуальной реальности в обучении математике. Не исключено, что значимые различия между применением и неприменением систем виртуальной реальности в обучении математике проявляются только на тех задачах, в которых есть возможность проводить машинные эксперименты и пошагово контролировать

ход решения. При этом очевидно, что использование компьютера в качестве рабочей тетради отвлекает студента от осмысления задачи тогда и только тогда, когда решение задачи предполагает построение абстрактной модели и воображаемых конструкций, не имеющих наглядных представлений, а опирающихся лишь на математическую интуицию. Работа с программными средствами специального назначения в процессе обучения математике улучшает результаты решения задач, даже если предлагаются рукописные решения. Использование компьютерных симуляций и визуализаций оказывает существенно положительный эффект при объяснении сложного учебного материала, а также высоко ценится обучающимися, отдаленными друг от друга географически.

Список использованных источников

1. Олиарник Е. Образование в VR: урок математики вместо охоты на монстров [Электронный ресурс] // РБК Тренды. Индустрия 4.0. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5e8f1d019a79472f73b98e51> (дата обращения: 04.10.2022).
2. Крупнейший бесплатный архив электронных публикаций научных статей и их препринтов по физике, математике, астрономии, информатике и биологии. URL: <https://arxiv.org> (дата обращения: 04.10.2022).
3. Соломатин Д.В. mixOmics для гуманитариев. - М.: ЛитРес, 2021. - 100 с. ISBN: 978-5-532-96218-7.