

УДК 62: 004.94

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ**Цветков В.Я.**

ОАО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС»), Москва, e-mail: cvj2@mail.ru

Сообщение анализирует новый феномен, который называют «дополненная реальность». Дается различие между виртуальной реальностью и дополненной реальностью. В частности, отмечается, что виртуальная реальность применяется преимущественно на тренажерах, а дополненная реальность применяется на реальных летательных аппаратах, включая беспилотные летательные аппараты. Дается различие между виртуальным моделированием и моделированием дополненной реальности. Показано сходство дополненной реальности с мультимасштабной картой. Показано сходство механизма построения дополненной реальности с механизмом восприятия внешнего мира некоторыми многоглазыми насекомыми. Отмечено, что восприятие мира человеком с помощью двух сенсоров глаз является дихоптическим. Дается описание восприятия мира насекомыми (стрекозой) при помощи совокупности глаз, которое называют голоптическим. Делается вывод, что механизм формирования дополненной реальности является воспроизведением голоптического зрения насекомых.

Ключевые слова: моделирование, восприятие мира, визуальное моделирование, виртуальная реальность, дополненная реальность, голоптическое восприятие

AUGMENTED REALITY**Tsvetkov V.Ya.**

ОАО «Scientific Research and Design Institute of Informatization, Automation and Communication in Railway Transport» (JSC «NIAS»), Moscow, e-mail: cvj2@mail.ru

This paper analyzes a new phenomenon, which is called augmented reality. Paper describes the difference between virtual reality and augmented reality. This paper notes that virtual reality is used primarily on simulators, and augmented reality is used on real aircraft, including unmanned aerial vehicles. Paper describes the difference between virtual modeling and the modeling of augmented reality. Paper shows the similarity of augmented reality to a multiscale map. The similarity of the mechanism of building augmented reality to the mechanism of perception of the external world by some many-eyed insects is shown. This work notes that the perception of the world by a person with the help of two eye sensors is dichotical. Paper describes the perception of the world by insects (dragonfly) with the help of a set of eyes, which is called holotropic. This work concludes that the mechanism for the formation of augmented reality is the reproduction of the insect's holotropic view.

Keywords: modeling, perception of the world, visual modeling, virtual reality, augmented reality, holotropic perception

Развитие методов визуальной обработки информации [1] создает новые технологии исследования окружающего мира и построения информационной картины мира [2]. В визуальном моделировании развивают два направления: замену реальности путем создания ее виртуальной модели в искусственном информационном поле [3] и дополнение реальности за счет создания многослойной информативной модели, которая не присуща человеческому восприятию. Первое направление называют виртуальным моделированием [4, 5], а модель, созданную на ее основе, называют виртуальной реальностью [6]. Такое название подчеркивает разрыв между данной визуальной моделью и реальным миром. Создателем термина «виртуальная реальность» считается Jaron Lanier (1989).

Второе направление визуального моделирования основано на создании сложной модели, в которой главной является реальность окружающего мира, а визуальные модели и моделирование дополняют и уточняют эту реальность. В этом направлении модель создается не в искусственном, а в реальном ин-

формационном поле [7]. Это направление создает модель, которую называют дополненной реальностью, подчеркивая ее связь с реальным миром в альтернативу виртуальной реальности. Создателем термина «дополненная реальность» считают Томаса П. Каудела [8] (1990). Дополненная реальность или «расширенная реальность» (augmented reality – AR) – результат введения в поле восприятия дополнительных сенсорных данных с целью расширения сведений об окружающем мире. Эта модель называется также «смешанная реальность» (mixed reality – MR), создаваемая с использованием компьютерного «дополнения» элементов воспринимаемой реальности. В области геоинформатики аналогом дополненной реальности является мультимасштабная карта [9], которая представляет собой условную модель реальности, хранимую в базе данных, в виде послойного визуального отображения карт в разных масштабах и даже отдельных объектов. Мультимасштабная карта при необходимости делает mix – смешанную карту разных масштабов для детального изучения отдельных фрагментов при сохранении

общего представления о соотношении разных фрагментов реальности, то есть при сохранении пространственных отношений.

Как концепция AR может интерпретироваться как прямой или расширенный взгляд на физическую реальную среду, элементы которой дополняются компьютерным сенсорным вводом, таким как звук, видео, графика или данные ГНСС. Это связано с понятием «опосредованная реальность», в котором взгляд на реальность модифицируется с помощью когнитивного фильтра компьютером. В результате технология функционирует, улучшая текущее восприятие реальности [10].

Дополненная реальность моделирует реальную информационную ситуацию [11], но дополняет ее информацией, которая при обычном человеческом восприятии отсутствует. Отдаленно это можно сравнить с восприятием окружающего мира стрекозой. Человеческое восприятие мира основано на использовании двух глаз как двух сенсоров и называется дихоптическим. Изображение строится по законам геометрической оптики. Глаза насекомых имеют фасеточное строение, и каждый глаз содержит множество сенсоров. Такое восприятие называется голоптическим. В нем одни визуальные модели дополняют другие. Такое восприятие в природе и моделирование в информационном поле создает информационное преимущество [11] в сравнении с обычным восприятием. Оно имеет не только больший обзор, но и более детальное восприятие, в первую очередь, динамики внешнего мира. Именно этот механизм заложен в дополнительной реальности.

Увеличение восприятия за счет AR обычно происходит в режиме реального времени и в семантическом контексте с элементами окружающей среды, например, дополнительная графика при анализе футбольных матчей, которая поясняет схему защиты или нападения команд. Поскольку термин «дополненная реальность» был предложен сотрудником корпорации Boeing [8], то в первую очередь эта технология часто используется на летных тренажерах и при анализе летной ситуации [12]. При этом такая ситуация моделируется не столько на тренажерах (там виртуальная реальность), сколько при управлении реальных летательных аппаратов [12].

Можно определить AR как сложную информационную систему [13], которая выполняет следующие основные функции: совмещает виртуальное и реальное; взаимодействует в реальном времени; работает с моделями 3D [14]. В системах AR компьютер анализирует воспринимаемые визуальные и другие данные, чтобы синтезировать

и позиционировать аугментации. Ключевой мерой AR-систем является то, насколько реалистично они интегрируют аугментации с реальным миром. Программное обеспечение AR должно выводить координаты реального мира, независимо от камеры, от изображений камеры. Этот процесс называется регистрацией изображений, который использует различные методы компьютерного зрения, в основном связанные с видеотслеживанием. Системы находят применение в образовании, медицине, коммерции, архитектуре и др. С 2003 года армия США интегрировала подобную систему в теневою беспилотную авиационную систему, чтобы помочь операторам датчиков использовать телескопические камеры для поиска людей или объектов, представляющих интерес.

В целом следует констатировать, что феномен дополненной реальности не является принципиально новой разработкой, а является результатом переноса механизма восприятия из мира насекомых в техническую и информационную область.

Список литературы

1. Цветков В.Я. Визуальное моделирование в системах поддержки принятия решений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 10–1. – С. 13–17.
2. Цветков В.Я. Информационное описание картины мира // Перспективы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 9–13.
3. Цветков В.Я. Естественное и искусственное информационное поле // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 5, ч. 2. – С. 178–180.
4. Deshko I.P., K.G. Kryazhenkov, E.E. Cheharin. Virtual Technologies // Modeling of Artificial Intelligence. 2016, Vol. 9, Is. 1, pp. 33–43
5. Tsvetkov V.Ya. Virtual Modeling // European Journal of Technology and Design, 2016, Vol.(11), Is. 1, pp. 35–44. DOI: 10.13187/ejtd.2016.11.35 www.ejournal4.com.
6. Burdea G. C., Coiffet P. Virtual reality technology. – John Wiley & Sons, 2003.
7. Ожерельева Т.А. Модели отношений данных в информационном поле // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 2. – С. 22–24.
8. Caudell T. P., Mizell D. W. Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes // System Sciences, 1992. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on. – IEEE, 1992. – Т. 2. – С. 659–669.
9. Цветков В.Я., Железняков В.А. Мультимасштабная электронная карта как основа системы учета земель // Государственный советник. – 2014. – № 1. – С. 28–37
10. Lee, Kangdon (March 2012). «Augmented Reality in Education and Training» (PDF). TechTrends: Linking Research & Practice To Improve Learning. 56 (2). Retrieved 2014-05-15.
11. Tsvetkov V. Ya. Dichotomic Assessment of Information Situations and Information Superiority // European Researcher. Series A. 2014, Vol.(86), № 11–1, pp. 1901–1909. DOI: 10.13187/er.2014.86.1901.
12. Бондаренко М.А. Разработка методов и алгоритмов совмещения 2D и 3D информации для авиационных систем улучшенного и синтезированного видения. Дис., к.т.н., Специальность 05.13.11. – М.: МТУ (МИРЭА), 2016. – 113 с.
13. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. – М.: Просвещение, 2005. – 264 с.
14. Дышленко С.Г., Цветков В.Я. Формирование трехмерных интерактивных карт // Науки о Земле. – 2016. – № 2. – С. 77–85.