

УДК 004.387

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАПАХОВ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ОСМОТРА МЕСТА ПРОИСШЕСТВИЯ

И. О. Антонов¹, К. В. Зезегова², В. В. Кугуракова³, Е. Н. Лазарев⁴, М. Р. Хафизов⁵

¹Юридический факультет Казанского (Приволжского) федерального университета;

²⁻⁵Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского (Приволжского) федерального университета

¹igolant@mail.ru, ²hig154era@gmail.com, ³vlada.kugurakova@gmail.com, ⁴evgenln11401@gmail.com, ⁵murkorp@gmail.com

Аннотация

Проанализированы существующие программы виртуального осмотра места происшествия и выделены основные важные критерии, которые могут понадобиться для разработки обучающего приложения с использованием виртуальной реальности. Для повышения погружения в иммерсивную виртуальную среду, воссоздающую процесс осмотра места происшествия, изучены устройства, генерирующие запахи, и выбрано оптимальное. Разработан метод использования ароматов в виртуальном осмотре места происшествия. Этот метод может быть использован и в других сферах, требующих при вынесении решений знания о составе воздуха.

Ключевые слова: виртуальная реальность, VR, иммерсивность, виртуальный запах, цифровой запах, криминалистика, обучение криминалистов, виртуальные симуляции

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время виртуальная реальность развивается очень интенсивно, она применяется во многих сферах, в том числе в обучении. Например, виртуальная реальность используется в изучении биомедицинских технологий: используются виртуальные лаборатории, в которых симулируются различные процессы [1].

На сегодняшний день развитие дошло и до виртуализации запахов, что очень важно при погружении в виртуальную реальность [2]. Данный аспект также важен для развития методик обучения в областях, где главным является не только зрительный, но и обонятельный фактор.

С использованием технологий виртуального запаха улучшится процесс обучения, ведь теперь каждый студент или школьник сможет самостоятельно, без возможного ущерба здоровью, побывать в смоделированных ситуациях, близких к реальности. Это увеличит наглядность изучения специальности и, соответственно, качество получаемых знаний.

Следователь – это как раз та специальность, где очень важен практический опыт, в том числе и знакомство с потенциально возможной запаховой картиной [3] на месте происшествия. Виртуальная реальность, использующая еще и устройства, задействующие органы обоняния, способствует созданию эффекта полного погружения [4] в изучаемую предметную область, что позволит улучшить уровень практического понимания многих аспектов профессии и способно дополнительно заинтересовать обучающихся. Здесь же могут использоваться средства тактильного взаимодействия, для более широкого охвата используемых теоретических знаний [5].

Данные технологии помогают решить проблему получения специфического профессионального опыта. Также с использованием именно цифровых технологий появляется возможность исследования обстановки реального места преступления без риска потерять важные доказательства по делу (вариант подготовки к осмотру места происшествия для следователя, ведущего производство по уголовному делу, позволяющий подобрать и отработать оптимальную тактику производства данного следственного действия).

Одним из преимуществ цифровых технологий является то, что ими можно воспользоваться в любой момент. Это, безусловно, повышает доступность обучения и помогает улучшить его качество. Хорошо освоенные, благодаря цифровым технологиям, тактические приемы подготовки и производства осмотра места происшествия способны оказать существенную помощь в оценке следователем сложившейся следственной ситуации, а также помочь ему лучше сориентироваться на практике в реальных ситуациях расследования уголовного дела и,

соответственно, минимизировать риски своих потенциальных тактических ошибок.

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ЗАПАХА

На данный момент существуют две технологии виртуализации запаха, обе находятся в стадии разработки. Одна из них – это стимуляция запахов с помощью генерации электрического тока [6]. В нос помещаются электроды, которые имитируют обонятельные рецепторы, и у пользователя устройства возникает ощущение, что он чувствует запах. Данная технология очень перспективна, но она еще не доработана, и использовать ее для данного проекта невозможно.

Мы остановились на устройствах, которые генерируют реальный запах [7], а не его чувство. У них есть несколько недостатков – это сложность получения чистого аромата, так как пока не выветрится предыдущий, он будет смешиваться с каждым последующим запахом. Также такие устройства поддерживают ограниченное количество картриджей, которые требуют регулярной смены. Но несмотря на все эти минусы, они уже производятся и используются. Для нашей цели данные устройства также подойдут, так как при создании эффекта погружения для будущего криминалиста большого набора запахов не потребуется.

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ЗАПАХА

Существует множество устройств для генерации запахов, мы рассмотрели несколько из них и выбрали подходящее.

Olorama – это очки виртуальной реальности, включающие в себя 10 беспроводных ароматизирующих устройств. Но это достаточно дорогое устройство, которое вряд ли подойдет студентам [8].

FEELREAL VR Mask представляет собой маску, которая подсоединяется через Bluetooth-интерфейс к VR-очкам. Конструкция массивна и не очень удобна [9].

OhRoma – данное устройство выглядит как респиратор, который крепится к очкам виртуальной реальности и источает крошечные порции ароматических веществ прямо в нос пользователя.

Мы выбрали VAQSO VR [10], данный генератор запахов выглядит как небольшая коробочка, закрепляемая внизу любого VR-шлема и распыляющая

ароматы перед носом пользователя (Рис. 1). Немаловажно, что стоит это устройство недорого, соответственно, оно подойдет для студентов и школьников.



Рис. 1. VAQSO

ОСМОТР МЕСТА ПРОИСШЕСТВИЯ

Для создания эффекта погружения пользователя в окружающую среду была проведена работа по исследованию растительности и почвы, возможных на конкретной территории осмотра места происшествия.



Рис. 2. Скриншот виртуального места происшествия

Были созданы и подобраны соответствующие ассеты³, таким образом, получилось создать реалистичную картину окружающей среды кладбища, на котором проходит виртуальный осмотр места происшествия (Рис. 2). Также было проработано графическое окружение (Рис. 3): могильные камни, ограждения, лавки и урны, соответствующие тематике кладбища, выбранного для создания виртуальной среды региона.

³ Ассет, от англ. asset – ресурс, используемый при разработке игрового приложения: графический, логический, звуковой или др.



Рис. 3. Скриншот виртуального кладбища

Для увеличения иммерсивности на данных о птицах и животных, которые теоретически могут обитать в регионе местонахождения кладбища, было создано звуковое сопровождение приложения.

При первом попадании в описываемую среду пользователь должен почувствовать сопутствующие запахи, такие, как запах травы, земли и так далее. Это поможет ему наиболее полно погрузиться в происходящие события, для лучшего усвоения материала.

Далее по ходу развития событий запаховая картина будет сообразно изменяться (количество источников запаха и их интенсивность). Она напрямую обусловлена ситуацией моделируемого осмотра места происшествия и будет иметь обучающий характер.

Трупный запах, а именно, сероводород, метилмеркаптан и этилмеркаптан, генерируется при приближении к трупу. Данные запахи сопровождают процесс гниения и являются одним из факторов, по которому можно определить стадию разложения [11].



Рис. 4. Скриншот трупа с пулевыми отверстиями, покрытыми кровью

Запах пороха также является важным показателем, который может помочь рассчитать время выстрела. Запахи крови (Рис. 4) и пороха смешиваются с естественными запахами растительности и выкопанной земли и дают яркую ароматическую картину, без которой погружение в виртуальную среду было бы неполным.

МЕТОДИКА РАБОТЫ ЗАПАХА В МОДУЛЕ

Запахи генерируются по сигналу от модуля к устройству при совершении определенных действий, прописанных в контроллере. В результате в воздух происходит выброс аромата одного из картриджей.

Контроллер проверяет, подходит ли действие пользователя под какой-либо шаблон и в соответствии с этим решает, какой запах выпустить:

- если положение пользователя – рядом с могилой, то выпустить запах разложения тканей трупа;
- если положение пользователя – рядом со вторым трупом, то выпустить запах пороха и крови;
- если положение пользователя – не рядом с могилой и не рядом со вторым трупом, то выпустить запах травы и свежевскопанной земли.

Запаховый модуль необходимо реализовывать в абстракциях используемых запахов для возможности вызова его при других ситуациях. Упрощенная схема работы модуля представлена на Рис. 5.

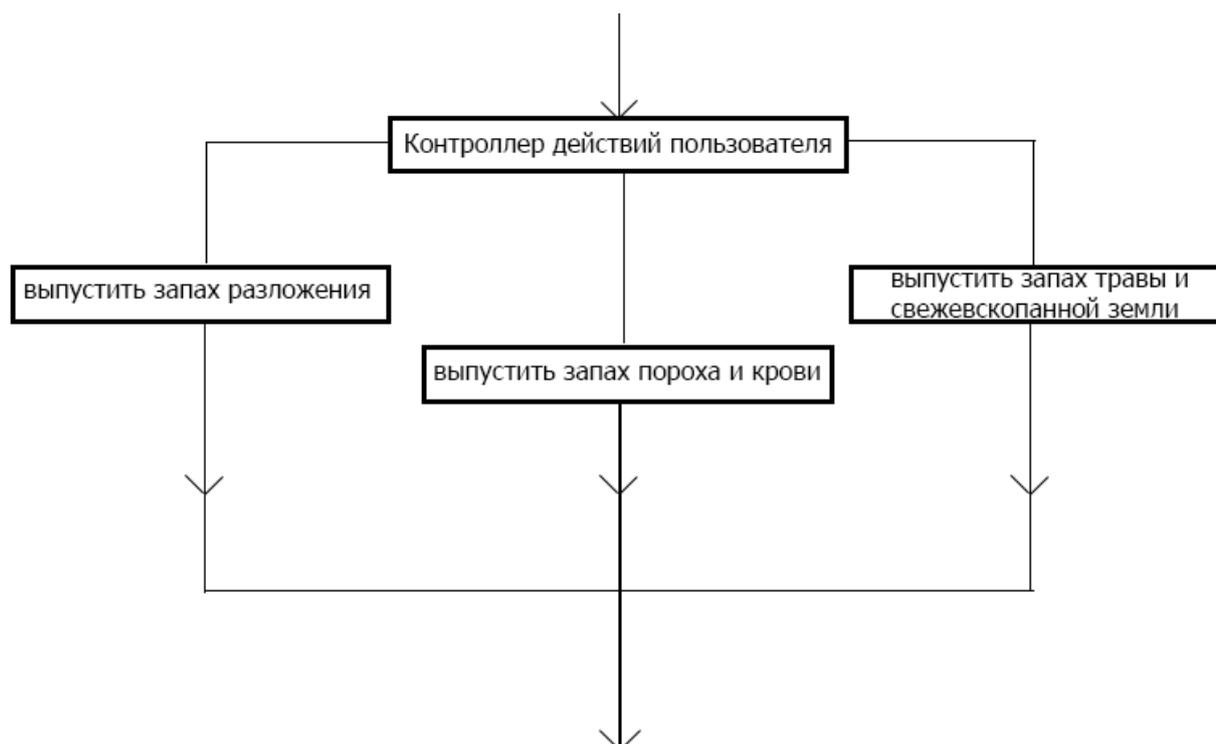


Рис. 5. Упрощенная схема работы модуля

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ЗАПАХА ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ОСМОТРА МЕСТА ПРОИСШЕСТВИЯ

Существующие в настоящее время виртуальные криминалистические места происшествия не в полной мере обеспечивают эффект полного погружения и, соответственно, в результате их применения могут быть упущены важные моменты при обучении. В этой связи перспектива использования цифрового запаха для виртуального осмотра места происшествия выглядит очень широкой. К тому же данные технологии позволяют применять их не только при обучении студентов (курсантов), но и в качестве поддержания и развития профессиональных навыков у действующих следователей. В дальнейшем возможно расширение круга проходящих обучение с использованием данного модуля (оперативники, специалисты, участвующих в производстве следственных действий).

Также данный метод можно использовать в других сферах, например, при разработке обучающих симуляторов в медицине, химической промышленности, фармацевтике, биологии, экологии и т. д. или применять при оценке характеристик различных промышленных продуктов [12].

После доработки система [13] сможет реализовать естественный интерфейс на основе жестов и мультисенсорные стимулы, включая визуальные эффекты, звук, запахи и климатические эффекты. Тогда модуль будет актуален и для виртуальных туров, где человек, сможет полностью погрузиться в виртуальную реальность и пережить практически реальное туристическое путешествие.

Данный метод, наравне с другими методами усиления погружения в виртуальную реальность, увеличивает эмоциональную восприимчивость [14], значит, пользователь данной системы намного лучше запомнит информацию, что в свою очередь может помочь при обучении в любой сфере, где возможно использование виртуальной реальности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программирование запахов для виртуального осмотра мест происшествий способствует более полному погружению в процесс производства расследования уголовного дела, возможности применить и отточить на практике изученные в теории приемы, которым в реальной жизни сложно найти место применения, если не совершено преступление.

Разработанный метод будет в дальнейшем развиваться, результаты его применения будут изучены и проанализированы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамов В.Д., Кугуракова В.В., Ризванов А.А., Абрамский М.М., Манахов Н.Р., Евстафьев М.Е.* Виртуальные лаборатории как средство обучения биомедицинским технологиям // Электронные библиотеки. 2016. Т. 19. №3. С. 129–148.
2. *Kugurakova V.V., Elizarov A.M., Khafizov M.R., Lushnikov A.Yu., Nizamutdinov A.R.* Towards the Immersive VR: Measuring and Assessing Realism of User Experience // The 2018 Int. Conf. on Artificial ALife and Robotics. AROB 23rd Anniversary (ICAROB 2018).
3. Криминалистическая одорология. URL: <http://crimlib.info/Одорология>
4. *Serrano B., Baños R.M. and Botella C.* Virtual reality and stimulation of touch and smell for inducing relaxation: A randomized controlled trial// Computers in Human Behavior. 2016. Vol. 55. P. 1–8.

5. *Kugurakova V., Khafizov M., Akhmetsharipov R., Lushnikov A., Galimova D., Abramov V., Correa O.* Virtual Surgery System with Realistic Visual Effects and Haptic Interaction // The 2017 Int. Conf. on Artificial ALife and Robotics. AROB 22nd Anniversary (ICAROB 2017). Japan, Miyazaki, January 19–22, 2017.

6. *Surina Hariri, Nur Ain Mustafa, Kasun Karunanayaka and Adrian David Cheok.* Electrical Stimulation of Olfactory Receptors for Digitizing Smell // MVAR '16 Proc. of the 2016 Workshop on Multimodal Virtual and Augmented Reality. Tokyo, Japan. November 16, 2016.

7. *Daniel Harley, Alexander Verni, Mackenzie Willis, Ashley Ng, Lucas Bozzo and Ali Mazalek.* Sensory VR: Smelling, Touching, and Eating Virtual Reality // TEI '18 Proc. of the Twelfth Int. Conf. on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction. Stockholm, Sweden, March 18–21, 2018. P. 386–397.

8. Olorama. URL: <http://www.olorama.com/virtual-and-augmented-reality-with-smells>

9. FEELREAL VR Mask. URL: <https://feelreal.com/>

10. OhRoma. URL: <https://www.camsoda.com/products/ohroma/>

11. VAQSO. VR. URL: <https://vaqso.com/>

12. *Лелиовская А.А.* Судебная медицина. Учебное пособие. М.: Изд-во Юрайт, 2010. 250 с.

13. *Carulli M., Bordegoni M., Cugini U. and Weibin D.* A Methodology for the Analysis of the Influence of Odours on the Users' Evaluation of Industrial Products. ICoRD'15 – Research into Design Across Boundaries. 2015. Vol. 35. P. 397–407.

14. *Manghisi V.M., Fiorentino M., Gattullo M., Boccaccio A., Bevilacqua V., Cascella G.L., Dassisti M. and Uva A.E.* Experiencing the Sights, Smells, Sounds, and Climate of Southern Italy in VR// IEEE Computer Graphics and Applications. 2017. Vol. 37, No. 6. P. 19–25.

15. *Rodríguez A., Rey B. and Alcañiz M.* Immersive Virtual Environments for Emotional Engineering: Description and Preliminary Results// Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine. 2011. V. 9, No. 1. P. 161–164.

SMELLS' PROGRAMMING FOR A VIRTUAL SURVEY OF A CRIME SCENE

I. Antonov¹, K. Zezegova², V. Kugurakova³, E. Lazarev⁴, M. Khafizov⁵

Kazan (Volga Region) Federal University

¹igolant@mail.ru, ²hig154era@gmail.com, ³vlada.kugurakova@gmail.com,

⁴evgenln11401@gmail.com, ⁵murkorp@gmail.com

Abstract

Virtual odor is a new technology that allows the user to plunge the user completely into virtual reality. In the paper, we propose a method of using virtual odor in learning systems for criminalists. We also describe the scheme of this method.

Key words: *virtual relation, VR, immersive, virtual odor, virtual smell, digital odor, digital smell, criminology, learning criminologists, virtual simulation*

REFERENCES

1. Abramov V., Kugurakova V., Rizvanov A., Abramskiy M., Manahov N., Evstafiev M. Virtual laboratories for biomedical professional education// Russian Digital Libraries Journal. 2016. V. 19. No 3. P. 129–148.

2. Kugurakova V.V., Elizarov A.M., Khafizov M.R., Lushnikov A.Yu., Nizamutdinov A.R. Towards the Immersive VR: Measuring and Assessing Realism of User Experience // The 2018 Int. Conf. on Artificial ALife and Robotics. AROB 23rd Anniversary (ICAROB 2018).

3. Criminalistic odorology. URL: <http://crimlib.info/>

4. Serrano B., Baños R.M. and Botella C. Virtual reality and stimulation of touch and smell for inducing relaxation: A randomized controlled trial// Computers in Human Behavior. 2016. Vol. 55. P. 1–8.

5. Kugurakova V., Khafizov M., Akhmetsharipov R., Lushnikov A., Galimova D., Abramov V., Correa O. Virtual Surgery System with Realistic Visual Effects and Haptic Interaction // The 2017 Int. Conf. on Artificial ALife and Robotics. AROB 22nd Anniversary (ICAROB 2017). Japan, Miyazaki, January 19–22, 2017.

6. Surina Hariri, Nur Ain Mustafa, Kasun Karunanayaka and Adrian David Cheok. Electrical Stimulation of Olfactory Receptors for Digitizing Smell // MVAR '16 Proc. of the 2016 Workshop on Multimodal Virtual and Augmented Reality. Tokyo, Japan. November 16, 2016.

7. Daniel Harley, Alexander Verni, Mackenzie Willis, Ashley Ng, Lucas Bozzo and Ali Mazalek. Sensory VR: Smelling, Touching, and Eating Virtual Reality // TEI '18 Proc. of the Twelfth Int. Conf. on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction. Stockholm, Sweden, March 18–21, 2018. P. 386–397.
8. Olorama. URL: <http://www.olorama.com/virtual-and-augmented-reality-with-smells>
9. FEELREAL VR Mask. URL: <https://feelreal.com/>
10. OhRoma. URL: <https://www.camsoda.com/products/ohroma/>
11. VAQSO. VR. URL: <https://vaqso.com/>
12. Leliovskaya A.A. Forensic medicine. Tutorial M.: Yurait, 2010. 250 s.
13. Carulli M., Bordegoni M., Cugini U. and Weibin D. A Methodology for the Analysis of the Influence of Odours on the Users' Evaluation of Industrial Products. ICoRD'15 – Research into Design Across Boundaries. 2015. Vol. 35. P. 397–407.
14. Manghisi V.M., Fiorentino M., Gattullo M., Boccaccio A., Bevilacqua V., Cascella G.L., Dassisti M. and Uva A.E. Experiencing the Sights, Smells, Sounds, and Climate of Southern Italy in VR// IEEE Computer Graphics and Applications. 2017. Vol. 37, No. 6. P. 19–25.
15. Rodríguez A., Rey B. and Alcañiz M. Immersive Virtual Environments for Emotional Engineering: Description and Preliminary Results// Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine. 2011. V. 9, No. 1. P. 161–164.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



АНТОНОВ Игорь Олегович – кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой уголовного процесса и криминалистики Юридического факультета Казанского (Приволжского) федерального университета.

Igor Olegovich ANTONOV – PhD in Juridical sciences, Associate Professor, Head of the Department of Criminal Procedure and Criminalistics, Faculty of Law, Kazan (Privolzhsky) Federal University.

email: igolant@mail.ru



ЗЕЗЕГОВА Ксения Васильевна – бакалавр, закончила Высшую школу информационных технологий и интеллектуальных систем в 2017 году. Сфера интересов: программирование иммерсивных виртуальных сред.

Ksenia Vasilievna ZEZEГOVA – Bachelor, graduated from the Higher School of Information Technology and Intelligent Systems in 2017. Sphere of interests: programming immersive virtual environments.

email: hig154era@gmail.com



КУГУРАКОВА Влада Владимировна – старший преподаватель Высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского (Приволжского) федерального университета, руководитель Научно-исследовательской лаборатории «Виртуальные и симуляционные технологии в биомедицине».

Vlada Vladimirovna KUGURAKOVA, senior Lecturer of Higher School of Information Technology and Intelligent Systems, Head of Laboratory "Virtual and simulational technologies in biomedicine".

email: vlada.kugurakova@gmail.com



ЛАЗАРЕВ Евгений Николаевич – лаборант-исследователь Научно-исследовательской лаборатории «Виртуальные и симуляционные технологии в биомедицине» Высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского (Приволжского) федерального университета. Сфера интересов: проектирование левел-дизайна, новые подходы к созданию иммерсивных виртуальных сред.

Evgeniy Nikolaevich LAZAREV – researcher of Scientific Laboratory "Virtual and simulational technologies in biomedicine.

email: evgenln11401@gmail.com



ХАФИЗОВ Мурад Рустэмович – ведущий технический специалист в направлении разработки цифровых визуализаций и виртуальных систем в научно-исследовательской лаборатории «Виртуальные и симуляционные технологии в биомедицине» Высшей школы информационных технологий и информационных систем Казанского (Приволжского) федерального университета.

Murad Rustemovich KHAFIZOV, lead software engineer in digital visualizations and virtual systems development of Laboratory "Virtual and simulational technologies in biomedicine" of Kazan Federal University.

email: murkorp@gmail.com

Материал поступил в редакцию 1 мая 2018 года