

тии решений и реализации карьерных планов. В целом фаза «Резистенция» указывает на сопротивление со стороны психики и организма нарастающему стрессу.

Полученные данные могут быть интересны специалистам в области психологического

сопровождения сотрудников противопожарной службы, руководителям данных служб и всем интересующимся проблемой соответствия психического и физического здоровья человека тем требованиям, которые предъявляет ему его профессия и занимаемая должность.

### Социологические науки

#### РЕЛИГИОЗНОЕ САМОСОЗНАНИЕ МУСУЛЬМАНСКОЙ МОЛОДЕЖИ В ЕВРОПЕ

Оришев А.Б.

*Институт Бизнеса и дизайна, Москва,  
e-mail: orishev71@mail.ru*

В условиях социальной нестабильности молодежь из мусульманских семей все больше заявляет о себе. С юношеским максимализмом молодые мусульмане хотят получить все и сразу, претендуя на блага, которые европейские государства предоставляют своим коренным жителям [2]. Они родились в Европе, имеют гражданство Великобритании, Франции или Нидерландов, многие из них получили образование в учебных заведениях Европы. Они регулярно смотрят местное ТВ, посещают Интернет, осознавая при этом, что они другие. Другие – значит мусульмане, четко следующие своим моральным принципам и запретам [3]. Исследования указывают на немаловажный факт: укрепляется религиозное самосознание молодых мусульман. Французская газета «Le Monde» провела в октябре 2001 г. социологический опрос, в результате которого выяснилось, что все больше этнических мусульман в Европе стали строго выпол-

нять намаз, регулярно посещать мечеть, практически в два раза увеличилось число постящихся в месяц рамадан [1]. Участвовали в анкетировании в основном учащиеся и студенты университетов. Мусульманские подростки в Германии более склонны к насилию, чем мигранты других конфессий. При этом замечено: агрессивность возрастает по мере религиозности. Об этом написала газета «Hamburger Abendblatt» сославшись на результаты социологического исследования, проведенного институтом криминологии Нижней Саксонии. Среди «очень религиозных» мусульманских подростков 23,5% как минимум один раз в год совершают насильственное преступление: наносят телесные повреждения или приносят материальный ущерб. Среди «относительно религиозных» мусульманских подростков эта цифра несколько меньше – 19,6%.

#### Список литературы

1. Захарченко А.М. Исламский фактор в Европе: современное состояние и перспективы развития проблемы // URL: [www.niss.od.ua/p/68.doc](http://www.niss.od.ua/p/68.doc) (дата обращения 11.11.2013).
2. Оришев А.Б. Ислам в Европе: первые волны исламизации // Запад-Россия-Восток: Археология. История. Философия. Юриспруденция. – 2013. – № 22–23. (1–2). – С. 39.
3. Оришев А.Б. Моральные запреты в исламе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 10. – С. 141.

### «Новые технологии в образовании», Ямайка (Кингстон), 16–26 апреля 2015 г.

#### Технические науки

#### ИССЛЕДОВАНИЕ 3D ФОРМАТОВ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Чувиков Д.А., Феоктистов В.П., Остроух А.В.  
*ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный  
государственный технический университет  
(МАДИ)», Москва, e-mail: ostroukh@mail.ru*

В статье проанализированы наиболее известные 3D форматы, которые играют значимую роль в формировании новых интеллектуальных систем и систем виртуальной реальности. Основными подходами для исследования форматов являлись такие методы, как сравнение объема информации, занимаемой на жестком диске, сопоставление низкополигональной и высокополигональной моделей изделия и коэффициентов сжатия

при использовании алгоритма LZSS. Опираясь на проведенный анализ, были описаны области применения рассматриваемых 3D форматов, их совместимости с различными операционными системами и формирование ключевых сравнительных характеристик. В данной статье был установлен 3D формат который является оптимальным по характеристикам, и подходящим для реализации задач, связанных с хранением трёхмерных моделей в репозитории интеллектуальной системы или системы виртуальной реальности.

Данное исследование будет актуально для проектировщиков систем, которые основываются на технологиях виртуальной реальности, а также интеллектуальных системах.

Одна из основных задач 3D форматов – это хранение различных моделей трехмерных объектов (3D объекты), которые успешно исполь-

зуются в различных областях. Стоит отметить, что важную роль в сфере 3D моделирования для создания и обучения интеллектуальных систем играют типы расширений трёхмерных математических моделей [1, 2, 9, 10, 13, 19]. При создании новых виртуальных тренажеров и обучающих систем, а также виртуальной реальности для проведения научных исследований и трёхмерной визуализации большинство специалистов сталкивается с проблемой выбора правильного формата для хранения 3D моделей и объектов.

В информатике выделяют пять основных этапов: сбор, передача, накопление, обработка и представление информации. Именно на этапе представления информации используются технологии трёхмерного моделирования. При использовании данных технологий возникает вопрос о правильном хранении самих трёхмерных объектов. Ведь существует множество различных форматов файлов для хранения 3D объектов. Многие из них устарели, но по-прежнему являются актуальными. Поиск более удобного формата для хранения 3D объектов позволит эффективно хранить информацию об объекте в репозитории интеллектуальной системы, например, такой как миварная интеллектуальная система распознавания образов.

Проведенные исследования показали необходимость использования трёхмерных моделей для дальнейшего развития интеллектуальных систем. Например, при решении задач распознавания образов необходимо обрабатывать фотографии одного и того же объекта, полученные с разных ракурсов и в разных условиях. Хранить все возможные двухмерные фотографии подобных объектов физически невозможно. Следовательно, остается только хранить в памяти компьютера трёхмерные модели объектов и сравнивать их с полученными двухмерными фотографиями и другими изображениями [1, 2, 9, 10, 13, 19]. В подобных задачах важную роль играет выбор формата хранения трёхмерных объектов. Следовательно, появляется необходимость исследования существующих 3D форматов, с целью выявления наиболее эффективного типа файлов для хранения 3D объектов.

#### **Выбор форматов трёхмерной графики.**

Стоит отметить важность исследования в подборе трёхмерных форматов для использования в современных интеллектуальных системах и новейших системах виртуальной реальности.

Использование виртуальных лабораторий в учебном процессе играет важную роль и позволяет предоставить возможность обучающемуся провести эксперименты с материалами и оборудованием, которое в реальной лаборатории отсутствует. Этот подход позволяет перевести традиционную лабораторию на новый уровень технологий, соответствующий сегодняшнему уровню развития науки и техники [9–11, 17–20].

При создании виртуальной лаборатории, проектировщик сталкивается с выбором форма-

та хранения 3D моделей. Данный анализ поможет наиболее эффективно и оптимально подобрать 3D формат под поставленную задачу.

Современным интеллектуальным системам необходимо применение технологий трёхмерного моделирования – это является важным условием развития качественно новых интеллектуальных систем. Такой системой являются миварные интеллектуальные системы, которые позволяют обеспечить новый уровень в понимании компьютерами образов [3–8, 11–20]. Использование технологий трёхмерного моделирования является необходимым условием для успешной работы с образами, следовательно, применение технологий трёхмерного моделирования для интеллектуальных систем является актуальной задачей. При решении которой проектировщик обязательно столкнется с выбором формата хранения 3D моделей, которые необходимы для реализации перехода от «распознавания образов» к новому понятию «понимание образов» [3–8].

Существуют три основных принципа системы виртуальной реальности – зрение, слух и движение. «Зрение» необходимо для трёхмерного зрительного представления информации для пользователя. Для реализации данного принципа требуются визуализировать трёхмерные компьютерные объекты, которые будут наполнять виртуальный мир. Трёхмерные объекты должны соответствовать двум основным требованиям:

- **детализированность** – максимально приближенный внешний вид модели к реальному изделию;
- **объем файла** – размер файла, занимаемого на жестком диске.

Детализированность изделия является важным требованием для построения новых поколений мультимодальных человеко-компьютерных интерфейсов. Данные интерфейсы позволяют создавать интерактивные обучающие виртуальные среды, симуляторы, тренажеры и многое другое. Таким образом, системы виртуальной реальности позволяют «погрузить человека» в миварное пространство [3–8], где по мере необходимости, можно переходить из одного трёхмерного базиса в другой, «путешествуя» по всему многомерному информационному пространству и изучая его [3].

Обычно при высокой детализации модели неизбежен большой размер файла. Современные трёхмерные пакеты позволяют экспортировать 3D объект в различные форматы трёхмерной компьютерной геометрии. Каждый из форматов хранит информацию о трёхмерной модели по-разному, в том числе объем файла занимаемый на жестком диске.

**Результаты исследования.** Для анализа наиболее подходящего 3D формата для использования в виртуальной лаборатории или в интеллектуальной системе, предлагается составить таблицу сравнения 3D форматов (табл. 1, 2).

Таблица 1

## Сравнение 3D форматов

Тип данных	Объем файла модели		Объем файла после сжатия модели		Степень сжатия модели, Кс		Хранение текстур в файле
	Низк., Кб	Высок., Кб	Низк., Кб	Высок., Кб	Низк., %	Высок., %	
.3DS	9,78	621	3,28	100	33,54	16,10	+
.MAX	176	176	13,5	14	7,67	7,95	+
.OBJ	15,04	1638	4,7	330	31,25	20,15	+ (хранит в отдельном файле .mtl)
.FBX	21,2	671	10,6	402	50,00	59,91	+
.WRL	8,6	958	2,3	176	26,74	18,37	+
.STL	12,8	1251	4,4	445	34,38	35,57	-

Таблица 2

## Преимущества и недостатки 3D форматов

Тип данных	Итоги	
	Преимущества	Недостатки
.3DS	Открытый формат, возможность чтения другими программами	Ограниченное количество полигонов, устаревшая технология по сравнению с .max
.MAX	Хорошая степень сжатия	Закрытый формат, большой объем файла, открывается только с помощью программы Autodesk 3ds Max
.OBJ	Открытый формат, маленький объем файла, бинарный и ASCII, самый распространенный среди других форматов, легко воспринимается пользователями без изучения дополнительных языков программирования	Формат не хранит иерархию и связи объектов сцены, не поддерживает анимацию
.FBX	Поддерживает анимацию, настройку освещения, расположение камер, поддерживается и обновляется компанией Autodesk, обладает бесплатной и открытой SDK, поддерживает сценическую графику, формат ASCII имеет древовидную структуру с четкими обозначениями идентификаторов	Проприетарное программное обеспечение, закрытый исходный код
.WRL	Открытый формат, используется в качестве файлового формата для обмена 3D-моделями в САПР, используется в интернет-браузерах	Устаревшая технология по сравнению с .x3d
.STL	Кроссплатформенность, открытость исходного кода	Невысокая точность геометрии, большой объем файла для сложных моделей

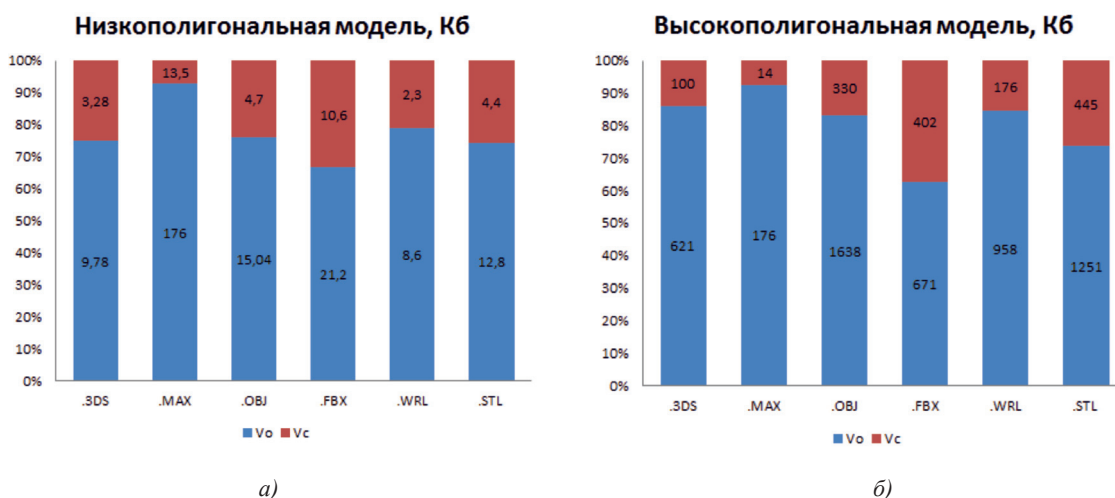


Рис. 1. Сравнение объема файла низкополигональной (а) и высокополигональной модели (б) до и после сжатия

Таким образом, можно сделать вывод, что формат FBX, имеет сравнительно большой объем файла до и после сжатия, в отличие от других форматов (рис. 1). Также, он имеет самый большой коэффициент сжатия, как низкополигональной, так и высокополигональной модели (рис. 2).

разработки программных продуктов, и в технологиях, связанных с изготовлением физических прототипов деталей методом стереолитографии.

Исходя из рис. 3, форматы 3DS, OBJ и WRL, имеют более низкий коэффициент сжатия высокополигональной модели по сравнению с низкополигональной – от 15 до 35%.

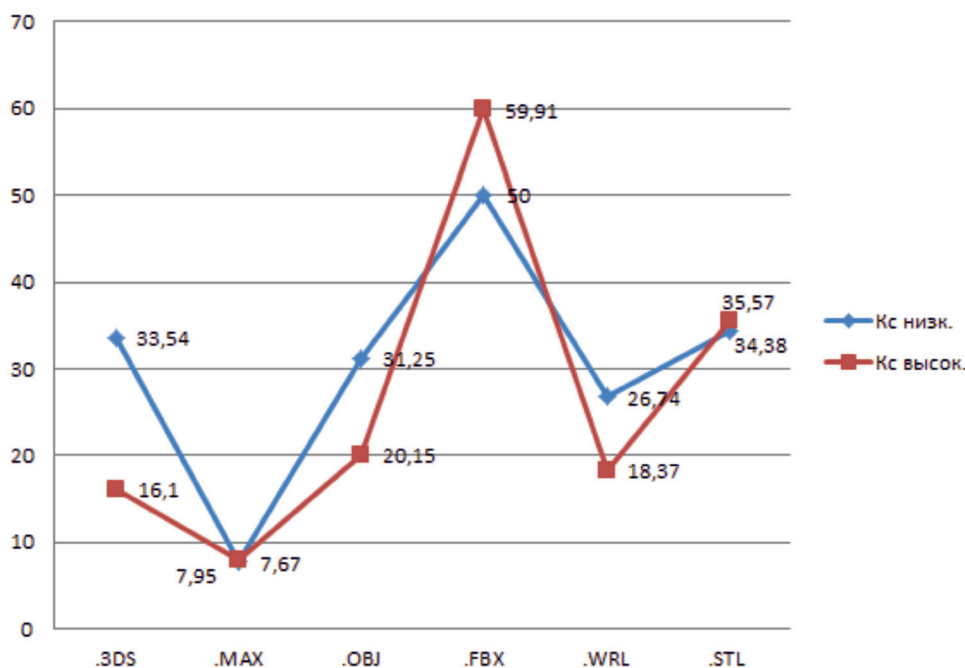


Рис. 2. Сравнение коэффициентов сжатия низкополигональной и высокополигональной модели

Это означает, что данный формат не является оптимальным для хранения высокополигональных моделей в репозитории интеллектуальной системы. Также, он не удовлетворяет критериям свободного программного обеспечения, а именно свободному копированию, распространению и изменению исходного кода формата. Учитывая, что формат FBX хранит информацию о захвате данных объекта с регистрирующих движением устройств, его часто используют в кинематографе и современной игровой индустрии.

Наилучший коэффициент сжатия у низкополигональной и высокополигональной моделей имеет формат MAX, однако следует учитывать его недостатки, а именно – не является кроссплатформенным и имеет закрытый формат. Исходя из этого, данный формат пригоден лишь для моделирования в программе Autodesk 3ds Max.

Формат STL имеет приблизительно одинаковый коэффициент сжатия низкополигональной модели, который равен 34%, и высокополигональной модели, равный 36%, это означает, что коэффициент сжатия почти не зависит от объема файла. Принимая во внимание тот факт, что STL имеет открытый исходный код и кроссплатформенность, его используют в создании средств

Учтем недостатки типа 3DS – его ограничение в количестве полигонов и устаревшей технологии хранения и передачи трехмерной компьютерной геометрии, что не позволит добиться качественной детализации 3D объектов. Это является важным требованием для построения новейших мультимодальных интерфейсов, позволяющих создать современные виртуальные лаборатории. Несмотря на то, что формат OBJ не поддерживает анимацию, он является одним из самых распространенных форматов среди разработчиков, с общедоступной спецификацией хранения данных, что позволяет его использовать в качестве наиболее эффективного типа файлов для хранения 3D объектов. Учитывая, что WRL является устаревшим форматом хранения 3D моделей, он до сих пор является перспективным и универсальным форматом хранения и обмена мультимедийной информацией в сети Интернет. В свою очередь WRL используется в качестве файлового формата для обмена 3D-моделями, особенно в системах автоматизированного проектирования (САПР), а также в образовательной и исследовательской сфере, где наиболее ценятся открытые спецификации.

**Заключение.** Таким образом, исходя из выполненного анализа, следует признать, что наиболее эффективным 3D форматом для хранения трехмерных объектов в виртуальной лаборатории или интеллектуальной системе является формат OBJ. Обосновано, что надо хранить трехмерные модели в памяти компьютера и потом сравнивать их с полученными двухмерными фотографиями. Рекомендуется хранить трехмерные объекты в формате OBJ, так как он оптимально сочетает в себе размер файла занимаемого на жестком диске, а также максимально приближен к реальному изделию. При таком подходе, затраты на распознавание объектов станут минимальными.

Проведенное исследование выявило то, что каждый из 3D форматов имеет свои достоинства и недостатки, которые необходимо учитывать при решении различной сложности задач. В решении вопросов хранения трёхмерных математических объектов, связанных с интеллектуальными системами и системами виртуальной реальности, которые широко применяются в различных сферах деятельности человека, наиболее эффективным форматом является OBJ. Применение формата OBJ позволит минимизировать затраты на распознавание и хранение 3D объектов.

#### Список литературы

1. Чуви́ков Д.А., Каза́кова Н.А., Варла́мов О.О., Хади́ев А.М. Анализ технологий трёхмерного моделирования и создания 3d объектов для различных интеллектуальных систем // Автоматизация и управление в технических системах. – 2014. – № 2.1. – С. 84–97. DOI: 10.12731/2306-1561-2014-2-9.
2. Чуви́ков Д.А., Феокти́стов В.П. Сравнительный анализ 3D форматов хранения данных в интеллектуальных системах и системах виртуальной реальности // Автоматизация и управление в технических системах. – 2014. – № 4. – С. 3–14. DOI: 10.12731/2306-1561-2014-4-1.
3. Варла́мов О.О. Логический искусственный интеллект создан на основе миварного похода! МИВАР: активные БД с линейным логическим выводом > 3млн правил => понимание смысла+ сингулярность в виртуальной реальности. – Саарбрюкен, Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 700 с. ISBN: 978-3-8473-1953-5.
4. Варла́мов О.О., Ада́мова Л.Е., Ели́сеев Д.В., Майбо́рода Ю.И., Анто́нов П.Д., Серге́шин Г.С., Чи́бирова М.О. О миварном подходе к моделированию процессов понимания компьютерами смысла текстов, речи и образов. Новые возможности расширения границ автоматизации умственной деятельности человека // Автоматизация и управление в технических системах. – 2013. – № 2. – С. 38–51.
5. Варла́мов О.О., Чи́бирова М.О., Серге́шин Г.С., Ели́сеев Д.В. «Облачная» реализация миварного универсального решателя задач на основе адаптивного активного логического вывода с линейной сложностью относительно правил «если-то-иначе» // Автоматизация и управление в технических системах. – 2013. – № 2. – С. 7.
6. Чи́бирова М.О., Серге́шин Г.С., Ели́сеев Д.В., Варла́мов О.О. «Облачная» реализация миварного универсального решателя задач на основе адаптивного активного логического вывода с линейной сложностью относительно правил «если-то-иначе» // Автоматизация и управление в технических системах. – 2013. – № 2. – С. 22–38.
7. Серге́шин Г.С., Варла́мов О.О., Чи́бирова М.О., Ели́сеев Д.В., Муравье́ва Е.А. Исследование возможностей информационного моделирования сложных систем управления технологическими процессами на основе миварных технологий // Автоматизация и управление в технических системах. – 2013. – № 2. – С. 46.
8. Санду Р.А. Миварные автоматизированные системы управления технологическими процессами для нефтяной промышленности России / Р.А. Санду, О.О. Варла́мов, А.В. Остроух // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2011. – № 11. – С. 37–41.
9. Остроух А.В., Варла́мов О.О., Васю́гова С.А. Применение систем виртуальной реальности для дистанционного обучения и создания миварных электронных образовательных ресурсов // Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. – 2013. – № 1; URL: eodot.esrae.ru/1-9 (дата обращения: 11.12.2014).
10. Васю́гова С.А. Исследование перспектив и проблем интеграции человека с компьютером: искусственный интеллект, робототехника, технологическая сингулярность и виртуальная реальность / С.А. Васю́гова, А.В. Остроух, М.Н. Краснянский, А. Самаратунга // Перспективы науки. – Тамбов: «ТМБПринт», 2011. – № 4(19). – С. 109–112.
11. Белоусова А.И. Подход к формированию многоуровневой модели мультиагентной системы с использованием миваров / А.И. Белоусова, О.О. Варла́мов, М.Н. Краснянский, А.В. Остроух // Перспективы науки – Тамбов. «ТМБПринт», 2011. – № 5(20). – С. 57–61.
12. Варла́мов О.О. Анализ возможностей миварного подхода для систем искусственного интеллекта и современной робототехники / О.О. Варла́мов, А.В. Остроух, М.Н. Краснянский, Т.Л. Давыдова // Вестник ТГТУ. – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 687–694.
13. Остроух А.В. Анализ перспектив использования технологий виртуальной реальности в дистанционном обучении / А.В. Остроух, Я.Г. Подкосова, О.О. Варла́мов, М.Н. Краснянский // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2011. – № 2 (33). – С. 104–111.
14. Остроух А.В. Основы построения систем искусственного интеллекта для промышленных и строительных предприятий: монография / А.В. Остроух. – М.: ООО «Техполиграфцентр», 2008. – 280 с. – ISBN 978-5-94385-033-2.
15. Остроух А.В. Интеллектуальные системы в науке и производстве / А.В. Остроух, А.Б. Николаев. – Saarbrücken, Germany: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 312 p. – ISBN 978-3-659-98006-0.
16. Остроух А.В. Системы искусственного интеллекта в промышленности, робототехнике и транспортном комплексе: монография / А.В. Остроух – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2013. – 326 с. – ISBN 978-5-906314-10-9.
17. Ostroukh A., Nikonov V., Ivanova I., Morozova T., Strakhov V. Distributed System of Real Time Head Gesture Recognition in Development of Contactless Interfaces // Middle East Journal of Scientific Research. – 2014. – Vol. 20 (12). – P. 2177–2183. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2014.20.12.21105.
18. Ostroukh A., Nikonov V., Ivanova I., Morozova T., Sumkin K., Akimov D. Development of Contactless Integrated Interface of Complex Production Lines // Journal of Artificial Intelligence (JAI). – 2014. – Vol. 7, № 1. – P. 1–12. DOI: 10.3923/jai.2014.1.12.
19. Chuvikov D.A., Kazakova N.A., Varlamov O.O., Goloviznin A.V. 3D modeling and 3D objects creation technology analysis for various intelligent systems. // International Journal of Advanced Studies. – 2014. – Vol. 4. – № 4. – P. 16–22. DOI: 10.12731/2227-930X-2014-4-3.
20. Morozova T., Sumkin K., Akimov D., Ostroukh A. Contactless integrated interface of production lines // International Journal of Advanced Studies (IJAS). – 2014. – Vol. 4, Issue 1, P. 32–38. DOI: 10.12731/2227-930X-2014-1-6.