

и на уровне исходного кода, и на двоичном уровне. В качестве среды программирования была выбрана NetBeans. Она позиционируется производителем как среда разработки, поддерживающая все новейшие функции Java, позволяющая писать код без ошибок, благодаря инструменту FindBug.

Заключение

Применение описанной системы автоматизированной проверки решений при проведении олимпиад и ее использование в процессе обучения программированию позволяет значительно экономить временные ресурсы. Несомненно, ручная проверка необходима для оценивания неформализуемых критериев – таких как стиль кодирования, отсутствие плагиата и др., времени на проверку корректности работы программы уже не потребуется.

1. Боженкова, Е.Н., Иртегов, Д.В., Киров, А.В., Нестеренко, Т.В., Чурина, Т.Г. Автоматизированная система тестирования NSUts: требования и разработка прототипа // Вестник НГУ, серия «Информационные технологии». – 2010. – Т.8, № 4. – С. 46-53.

2. Киров, А.В. Изолирующая среда для запуска тестовых прикладных программ // Материалы VII Всероссийской научно-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Студент и современные информационные технологии». – Томск: Томский политехн. ун-т, 2009. – С. 285-286.

3. Мартин, Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2018. – 352 с.

4. Вигерс, К. Разработка требований к программному обеспечению / К. Вигерс, Д. Битти. – СПб.: BHV, 2020. – 736 с.

5. Эванс, Э. Предметно-ориентированное проектирование. Структуризация сложных программных систем. – М.: Вильямс, 2018. – 448 с.

УДК 586.9+94(47).048

Матвеев Владислав Евгеньевич

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: xxxmk24xxx@gmail.com

Matveev Vladislav Evgenievich

Amur State University

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: xxxmk24xxx@gmail.com

Алексанов Роман Андреевич

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: Freeman2376@yandex.ru

Aleksanov Roman Andreevich

Amur State University

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: Freeman2376@yandex.ru

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЛИКА КОРЕННЫХ НАРОДОВ ПРИАМУРЬЯ

COMPUTER VISUALIZATION OF THE APPEARANCE OF THE INDIGENOUS PEOPLES OF THE AMUR REGION

Аннотация. В работе производится сравнение между двумя методами компьютерной реконструкции и визуализации облика человека на примере коренных народов Приамурья. Визуа-

лизация осуществляется с помощью моделирования из усредненного образа человека по фотографии и с помощью прямой реконструкции по останкам человека (черепу). Работа предполагает наличие знаний в сфере информационных технологий, в том числе и виртуального моделирования.

Abstract. In this paper, a comparison is made between two methods of computer reconstruction and visualization of human appearance on the example of the indigenous peoples of the Amur region. Visualization takes place using modeling from an average image of a person from a photograph and using direct reconstruction from human remains (skull). This work assumes knowledge in the field of information technology, including virtual modeling.

Ключевые слова: антропологические параметры, сводный портрет, компьютерная визуализация.

Key words: anthropological parameters, summary portrait, computer visualization.

DOI: 10.22250/jasu.95.9

Существующие сегодня разнообразное компьютерное оборудование и программные инструменты позволяют решать широкий круг задач практически в любой области человеческой деятельности. Одним из наиболее важных по своим научным и социальным последствиям мероприятий с использованием современных компьютерных технологий является виртуальная реконструкция исторических событий, предметов и представителей коренных народов земного шара.

Существует большое количество методов реконструкции – антропометрический (измерения размеров человеческого тела), краниологический (восстановление облика по костным останкам) и др. [1]. Но не всегда эти методы корректно отражают действительность, поскольку влияют большое количество факторов самого объекта реконструкции и человеческий фактор. Самым приближенным к действительности и менее ресурсозатратным до сих пор остается компьютерная реконструкция.

Компьютерная историческая реконструкция – воссоздание культуры той или иной исторической эпохи и региона с использованием археологических, изобразительных и письменных источников с помощью информационных технологий.

Но по сей день, остается открытым вопрос недостаточности информационных ресурсов, касающихся различных народностей, в том числе достоверных изображений и методик их исследования. В данной статье будут сравниваться способы компьютерной визуализации методом работы с усредненными данными и методом полной реконструкции по останкам. Исходные данные для визуализации берутся из открытого доступа. Основным источником их является ГБУ РС(Я) «Якутский музей» и его электронный ресурс [2].

Сравнение начнем с метода усреднённых данных. Рассмотрим этапы исследования этим методом.

В начале работы происходит полное исследование предметной области. Осуществляется поиск исторических фактов, литературных источников и изображений. Появляется примерная картина событий, происходящих в эпоху зарождения коренного населения Дальнего Востока. Выбираются эпоха, время и объекты реконструкции. Происходит сбор материала [3].

Для примера берем за основу несколько фотографий потомков древней народности – эвенков.

На этапе поиска решений уже известны поставленные проблемы, задачи и цель работы. Происходит подбор необходимого оборудования и программного обеспечения. От функциональной мощности зависит качество получаемых данных, поэтому при выборе программного обеспечения следует обратить внимание на поддержку модулей по точечной реконструкции.



Рис. 1. Фотографии лиц для проведения исследований.

После проведенного анализа программных средств и технологий было решено остановиться на следующих программно-технических средствах:

Average Face – это программное обеспечение является бесплатным, в полной мере удовлетворяет потребностям и справляется с поставленной задачей;

Avatar SDK – программное обеспечение бесплатное, для построения 3D-модели необходимо всего одно фото.

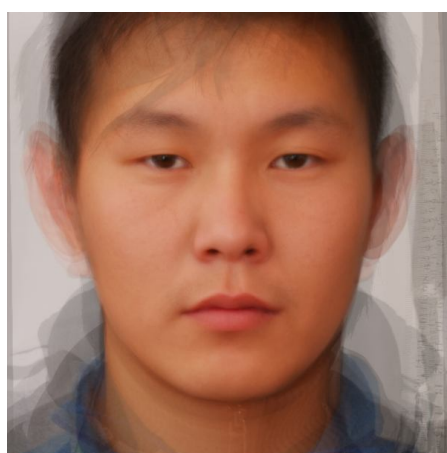


Рис. 2. Усредненный образ коренного представителя народности эвенков.

Взяв за основу полученные данные, переходим к этапу проектирования будущей модели. На этапе проектирования для решения поставленной задачи используются все преимущественно актуальные технологии. Проектируется прототип будущей модели с помощью облачной технологии Avatar SDK. Это позволяет получить кросс-платформенное решение для проектирования образа по моделям, а также ускорить метод его получения (рис. 3).

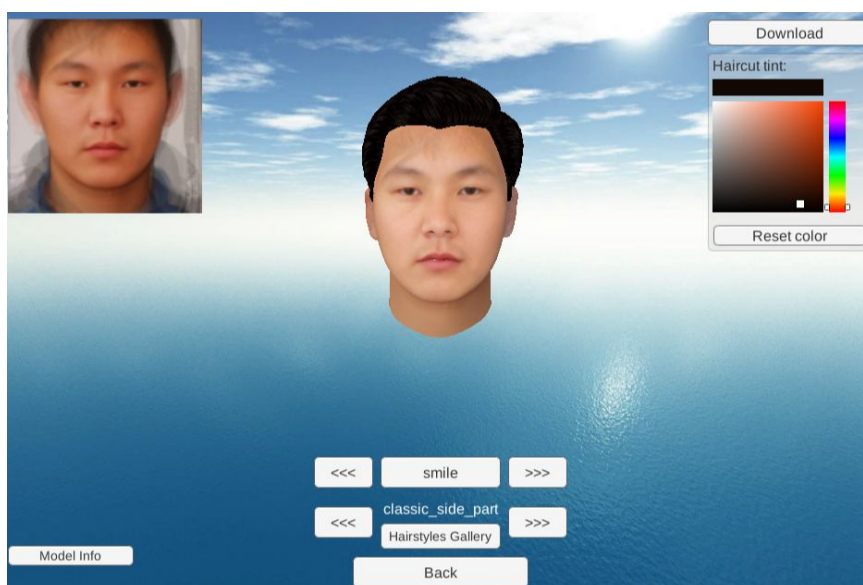


Рис. 3. Конечная реконструкция в виде скульптуры лица по фотографии.

Заключительный этап работы – выполнение реконструкции в виде 3D-модели с последующим текстурированием, добавлением деталей и рендерингом. Позже добавляется симуляция действий и поведенческих факторов на модель человека. Если исследование полностью удовлетворяет поставленным целям и задачам, происходит завершение этапов исследования.



Рис. 4. Финальная обработка модели для получения детализированного облика человека.

Рассмотрим второй способ реконструкции – по останкам. На первом этапе работы происходит выбор и сбор материалов для дальнейшей реконструкции. Материал, который понадобится для реконструкции, – история края, коренных народов, методы реконструкции и визуализации, программное обеспечение и останки для реконструкции [4].



Рис. 5. Пластическая реконструкция лица по черепу женщины методом художественного образа.

После этапа получения материалов идет этап сканирования и реконструкции. Создается образ по отсканированным останкам (рис. 6).

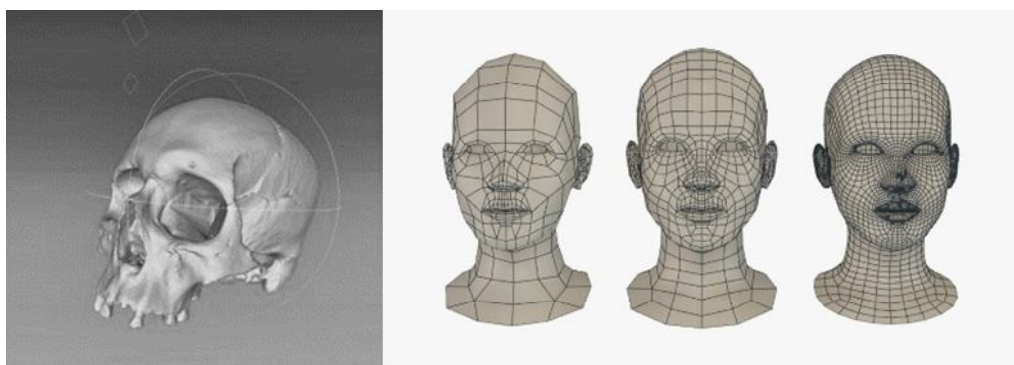


Рис. 6. Копия черепа скелета тунгуса – представителя коренного народа Приамурья, использованная для компьютерной реконструкции лица; выполнена при помощи системы автоматизированного проектирования на основе виртуальной копии, полученной в ходе фотограмметрии.

Получив образ человека, необходимо визуализировать оставшуюся часть, добавить текстуры, детали, кожный покров, сделать образ более живым.

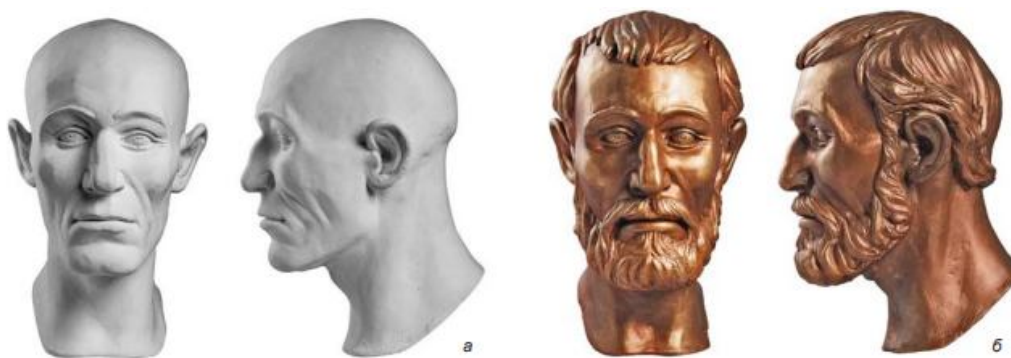


Рис. 7. Конечная реконструкция в виде скульптуры лица по черепу (а – скульптура без деталей; б – скульптура с добавлением отдельных деталей).

Таким образом, мы можем сделать вывод: оба способа визуализации могут привести к нужному результату. Каждый из этих способов уникален по-своему и может привести в исследования новые способы решения проблем реконструкций с ограниченным числом данных. Но явными преимуществами первого способа являются простота освоения и автоматизация всех процессов получения конечного результата; у второго способа отмечается ряд недостатков и неточностей, связанных с достоверностью исходных данных, субъективным мнением автора и устоявшимися методами по реконструкции и визуализации.

1. Лукьянова, И.Е., Овчаренко, В.А. Антропология. – М.: Инфра-М, 2007. – 240 с.
2. ГБУ РС(Я) «Якутский государственный объединенный музей истории и культуры народов Севера им. Ем. Ярославского» ГБУ РС(Я) «Якутский музей». – Режим доступа: <http://yakutmuseum.ru/>. - 09.06.2021.
3. Коробейников, А.В. Имитационное моделирование по данным археологии. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 600 с.
4. Антропологическая реконструкция: как восстановить черты лица по черепу. – Режим доступа: <https://ria.ru/20170711/1498214475.html>. – 31.05.2021.

УДК 568.9+94(47).048

Вергун Игорь Николаевич

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: vergunik@mail.ru

Vergun Igor Nikolaevich

Amur State University

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: vergunik@mail.ru

Спицын Сергей Сергеевич

Амурский государственный университет

г. Благовещенск, Россия

E-mail: danko.keinov@yandex.ru

Spicin Sergei Sergeevich

Amur State University

Blagoveshchensk, Russia

E-mail: danko.keinov@yandex.ru