

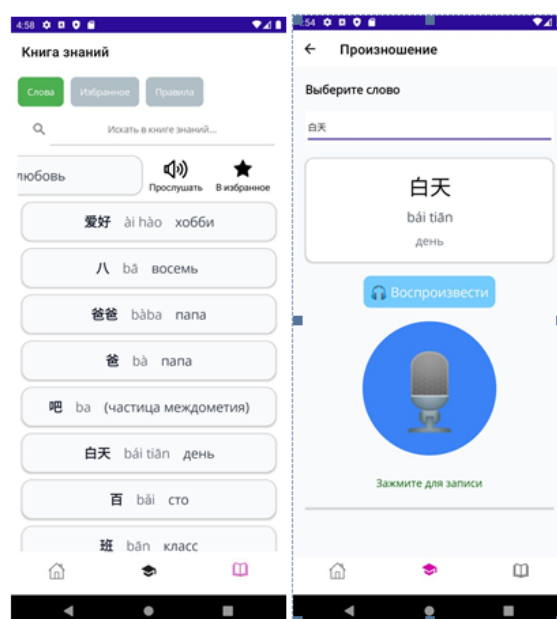


Рис. 4. Книга знаний

Использование разработанной компьютерной системы позволит улучшить качество обучения, снизить языковой барьер и сделать процесс освоения китайского языка более доступным и эффективным.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ МАШИН

Д. А. Иванов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Е. Д. Гуменников

Представлен специализированный аддон для Blender, автоматизирующий процесс создания UV-разверток и фотореалистичных текстур для моделей головы на основе набросков. Указано, что решение объединяет алгоритмы машинного обучения и нейросетевые технологии, такие как Stable Diffusion и авторская LoRA-модель, чтобы преобразовывать простые скетчи в детализированные текстуры, сохраняя пропорции и стиль исходного изображения. Аддон интегрирует все этапы работы, от генерации UV-карт до настройки материалов и шейдеров, в едином интерфейсе Blender, что снижает трудозатраты и минимизирует необходимость переключения между приложениями. Особое внимание уделено гибкости: пользователь может корректировать скетчи и управлять параметрами генерации, сохраняя контроль над финальным результатом. Отмечено, что разработка демонстрирует потенциал нейросетей в автоматизации рутинных задач 3D-моделирования, открывая новые возможности для инди-разработчиков, аниматоров и художников, стремящихся ускорить создание качественных персонажей без потери творческого контроля.

Ключевые слова: Blender, UV-развертка, текстурирование, нейросеть, Stable Diffusion, LoRA, фотореализм.

Современные технологии 3D-моделирования продолжают стремительно развиваться, предлагая все более изощренные инструменты для создания реалистичных персонажей. Однако ключевые этапы, такие как UV-развертка и текстурирование,

остаются сложными и трудоемкими даже для опытных художников. Чтобы преодолеть эти барьеры, был создан специализированный аддон для *Blender* – мощного открытого программного обеспечения, которое благодаря своей гибкости и поддержке расширений стало стандартом в индустрии 3D-графики. Этот аддон не только автоматизирует рутинные процессы, но и интегрирует передовые нейросетевые технологии, позволяя превращать простые наброски в фотореалистичные текстуры лиц с минимальным вмешательством пользователя.

Процесс работы с аддоном начинается с загрузки модели головы в *Blender*. Как только пользователь активирует функцию генерации *UV*-развертки через интерфейс аддона, система анализирует геометрию модели, выделяя ключевые анатомические особенности: форму черепа, положение глаз, носа, рта и ушей. На основе этих данных аддон строит оптимальную *UV*-карту, минимизируя искажения и обеспечивая равномерное распределение полигонов. Это достигается за счет алгоритмов машинного обучения, которые обучены на тысячах примеров идеальных разверток, что позволяет избежать типичных ошибок, таких как наложение текстур на «слепые» зоны или чрезмерное растяжение деталей.

После завершения *UV*-развертки аддон автоматически создает необходимые материалы и шейдеры, совместимые с современными движками рендеринга, такими как *Cycles* или *Eevee*. Он также генерирует базовую текстурную карту, служащую отправной точкой для дальнейшей работы. Художник может использовать встроенный редактор изображений *Blender* для рисования скетча, который станет основой будущей текстуры. Здесь важно отметить, что аддон поддерживает высокую степень свободы: пользователь может как создать собственный эскиз от руки, так и импортировать готовый рисунок, например, сделанный в *Photoshop* или *Krita*.

Ключевой инновацией аддона является интеграция нейросети, основанной на архитектуре *Stable Diffusion*. Эта модель, обученная на огромных наборах данных фотореалистичных изображений, способна преобразовывать двухмерные скетчи в детализированные текстуры, сохраняя пропорции и стилистические особенности исходного наброска. Однако для специфических задач – таких как преобразование разверток лиц – потребовалась дополнительная настройка. Автор проекта разработал собственную *LoRA*-модель (*Low-Rank Adaptation*), которая была обучена на коллекции разверток лиц с соответствующими фотореалистичными текстурами. Эта модель фокусируется на воспроизведении тонких деталей: текстуре кожи, венам, волосам на лице, а также на корректном отображении светотени и отражающих поверхностей, таких как блики на коже или зубах.

Когда пользователь завершает рисование скетча, он активирует вторую функцию аддона – генерацию финальной текстуры. Нейросеть анализирует развертку, учитывая не только визуальные особенности наброска, но и пространственные отношения между элементами лица. Например, если на эскизе глаза расположены ближе друг к другу, нейросеть сохранит это соотношение, одновременно добавляя реалистичные детали, такие как радужная оболочка, зрачки и блики. Алгоритм также компенсирует возможные неточности в скетче: если художник случайно нарисовал слишком длинный нос, система сгладит переходы, сохраняя естественность модели.

Особое внимание уделено интеграции нейросети в *Blender*. Вместо того чтобы требовать переключения между приложениями, аддон запускает локальную версию *Stable Diffusion* через *API*, что обеспечивает мгновенную обработку без необходимости подключения к облачным сервисам. Это критически важно для пользователей, ценящих конфиденциальность данных или работающих в условиях ограниченного интернета. Кроме того, аддон предоставляет настройки для управления параметрами

генерации: силой применения *LoRA*-модели, уровнем детализации, цветовой коррекцией и даже стилем – например, можно выбрать между «естественной» кожей или более стилизованной текстурой для анимационных проектов.

Результатом работы становится текстура, готовая к применению на 3D-модели. Аддон автоматически назначает ее на соответствующие материалы, обновляет шейдеры и предлагает визуализировать результат в реальном времени. Если итоговое изображение требует доработки, пользователь может вернуться к этапу рисования скетча, внести изменения и повторно запустить генерацию. Такая итеративность делает процесс гибким, сохраняя при этом контроль над финальным результатом, – важный аспект для творческих задач, где автоматизация не должна подавлять индивидуальный стиль художника.

Технологическая основа аддона сочетает мощь генеративно-сопоставительных сетей (*GAN*) с гибкостью *Blender*, обеспечивая баланс между автоматизацией и человеческим вмешательством. Использование предобученной *Stable Diffusion* и авторской *LoRA* позволяет достичь высокого уровня детализации, адаптируя нейросеть под специфику задачи – преобразование разверток лиц в фотореалистичные текстуры. Такой подход демонстрирует, как современные алгоритмы машинного обучения могут быть применены для ускорения рутинных процессов в 3D-графике, освобождая художников для более творческих задач.

Практическая ценность аддона особенно велика для инди-разработчиков, студий с ограниченными ресурсами или фрилансеров, которым необходимо быстро создавать качественные модели для игр, анимационных фильмов или *VR*-проектов. Например, в игровой индустрии, где сроки разработки критически важны, аддон может сократить время на создание текстур персонажей с нескольких дней до нескольких часов. Для аниматоров он открывает возможность экспериментировать с различными стилями, быстро получая фотореалистичные или стилизованные варианты текстур. Даже в научной визуализации или архитектурном моделировании, где требуется точность, аддон может использоваться для создания детализированных лиц для аватаров или исторических реконструкций.

Кроме того, аддон демонстрирует перспективы интеграции нейросетей в профессиональные инструменты. Его подход может стать основой для разработки аналогичных решений в других областях 3D-моделирования – от автоматического создания одежды до генерации сложных анимаций. В будущем планируется расширить функционал аддона, добавив поддержку генерации текстур для тела, а также интеграцию с сервисами динамического изменения выражения лица, что сделает его универсальным инструментом для создания персонажей.

Таким образом, разработанный аддон становится не просто инструментом автоматизации, а полноценным помощником в творческом процессе. Он сочетает мощь современных технологий с уважением к человеческому мастерству, демонстрируя, что будущее 3D-моделирования – в гармонии между искусственным интеллектом и индивидуальным вдохновением.