

Здравствуйте,

Представляю вашему вниманию реализацию механики имитации ударов по голове в Unity, выполненную как прототип для тестового задания. Основная цель проекта заключалась в создании системы, обеспечивающей визуально выразимую, иммерсивную и гибко настраиваемую реакцию 3D-модели головы на попадания по различным участкам лица.

---

## Базовая идея: мэппинг лица на зоны + реакция через blendshape-анимацию

В основе проекта лежит концепция: **разделить лицо на логические зоны**, и **привязать к каждой зоне один или несколько blendshape-ов**, имитирующих характерную реакцию на удар.

### 1. Разметка лица по зонам

Лицо "разбивается" на зоны: лоб, нос, скулы, глаза, челюсти, рот, подбородок.

Для каждой зоны задаётся 3D-точка в локальных координатах модели.

Во время удара мы находим ближайшую точку (и, соответственно, зону), используя расстояние до места попадания на меш.

### 2. Связка зон с blendshape-ами

В `ScriptableObject`-конфиге (`FaceDamageConfig`) задаётся, какие blendshape-ы активируются при попадании в ту или иную зону.

Реакция оформлена в виде анимации blendshape-ов через DOTween с последующим затуханием (fade-out).

### 3. Визуальное усиление — синяки

Через URP Decal Projector автоматически накладывается текстура синяка в точке попадания.

Bruise живёт заданное время, плавно исчезая через DOTween-анимацию прозрачности.

---

## Архитектура проекта

- **DI-контейнер** — регистрация всех сервисов через **Installer**, с возможностью переиспользования и тестирования.
- **Слой конфигурации** — все настройки (анимация, эффекты, шейпы, зоны) вынесены в **ScriptableObject**, что упрощает настройку и масштабирование.
- **ClickDetector** — сервис, определяющий ближайшую зону удара при коллизии с мешем.
- **Animator + BruiseSpawner** — сервисы для blendshape-анимации и создания следов удара.

---

## Ограничения и важное замечание

К сожалению, мне **не были предоставлены оригинальные 3D-ассеты**, адаптированные под задачу. В частности:

- Используемая стоковая модель имела **blendshape-ы, предназначенные для речи и мимики**, но не для повреждений.
- Не было подходящей UV-развёртки для использования карт синяков (пришлось использовать URP-декали).
- Геометрия меша не оптимизирована под локальные смещения при деформации (например, отека).

Из-за этого **результат получился ограниченным с визуальной точки зрения**, но **архитектурно система полностью готова к работе с качественным продакшн-контентом**. Если дизайнер подготовит 3D-модель с кастомными blendshape-ами под травмы (опухоль, ссадина, раздутость, спазм, тряска), система сможет применить их напрямую — без каких-либо доработок.

Благодарю за внимание.

С уважением,  
Александр.