

# ПРОГРАММИРОВАНИЕ GPU ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ВИДЕО-ИГР

ЕГОР ОРАЧЕВ,  
RENDER PROGRAMMER,  
SABER INTERACTIVE

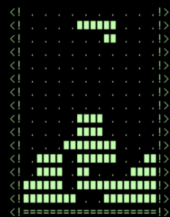
5 ИЮНЯ, 2024



# О чем презентация

- Краткая историческая справка
- Какие задачи можно решать с помощью GPU
- В чем состоит роль render программиста
- Как устроен кадр типичной современной игры

# Историческая справка



then



now

# Типы проектов

- **Платформа**  
Консоли, ПК, мобильные телефоны
- **Жанр**  
РПГ, шутер, стелс, стратегия
- **Модель монетизации**  
Платная копия, подписка, бесплатно, донат
- **Бюджет**  
AAA, AA, indie
- **Стиль**  
Фотореализм, фэнтези, мультяшное



# Спектр задач

- Сопровождение кода
- Отладка / поиск багов
- Профилирование
- Оптимизация кода
- Снижение потребления памяти
- Интеграция новых фич
- Разработка инструментов для отладки
- Разработка инструментов для других отделов

# Применение

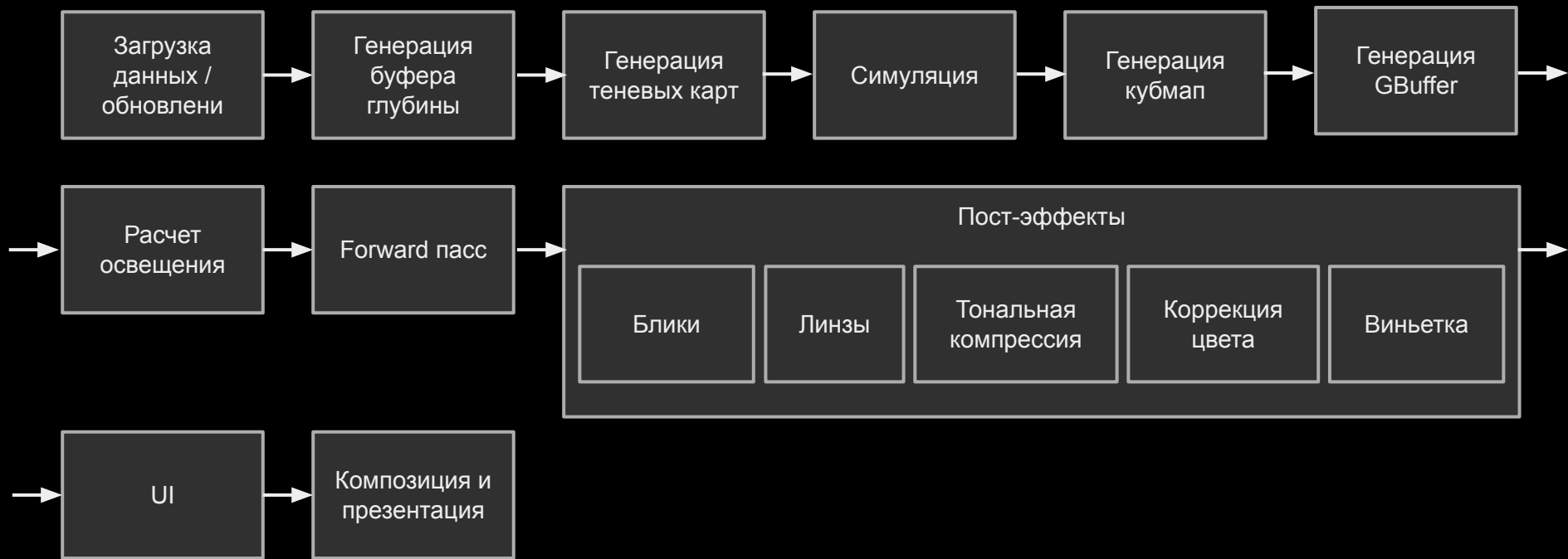
- Рисование 3D геометрии
- Расчет освещения
- Симуляция большого числа частиц / VFX
- Симуляция одежды
- Симуляция ветра
- Экранные пост-эффекты
- Симуляция облаков
- Динамическая смена дня и ночи
- Расчет теней
- Рассадка травы



# Вызовы

- Множество платформ  
PlayStation 5, XBOX Series X|S, PC, Mac, Steam Deck, ...
- Требования к производительности  
30 / 60 FPS, RAM, VRAM, Low / High PC Specs, ...
- Требования к уровню графики  
Ray-tracing, dynamic lighting, highly detailed geometry, ...
- Ограничения сроков и бюджетов
- Баланс стабильности / производительности
- Большие проекты и большие компании
- Нетривиальные алгоритмы оптимизации

# Типовая структура кадра





# Разбор кадра на примере GTA V

<https://www.adriancourreges.com/blog/2015/11/02/gta-v-graphics-study/>

# Литература и ссылки

- GTA V - Graphics Study  
<https://www.adriancourreges.com/blog/2015/11/02/gta-v-graphics-study/>
- Game Engine Architecture, 3th ed.  
<https://www.gameenginebook.com/>
- Real Time Rendering, 4th ed.  
<https://www.realtimerendering.com/>
- Advances in Real Time Rendering  
<https://www.realtimerendering.com/advances/>
- GPU Gems  
<https://developer.nvidia.com/gpugems/gpugems/>
- Shadex X  
<https://www.realtimerendering.com/resources/shaderx/>