

Сергей Цыпцын

Л О Н И М А Я



В двух книгах

Книга первая

УДК 004.42  
ББК 32.811  
С11



Вы можете скачать дополнительные материалы по ссылке или с помощью QR кода:

<https://bit.ly/ponymaya-book>  
(maya.zip 193 MB)

С11 **С. Цыпцын**  
Понимая MAYA: книга первая / С. Цыпцын – М.: Lennex Corp, — Подготовка макета: ООО «Книга по Требованию», 2021.  
– 700 с.

**ISBN 978-5-458-36432-4**

Эта книга не о том, "как" сделать красиво и не от том, как освоить программу за 21 день. Эта книга о понимании принципов, по которым работает MAYA.

Автор, выпускник мехмата МГУ, соединил академический научный подход и легкий стиль изложения. Среди прикладной литературы, посвященной компьютерным программам, эта книга является совершенно уникальной, так как призывает читателя вникнуть в самую суть построения программы и понять логику использования ее инструментов.

Автор, является официальным российским "проповедником" MAYA, а также единственным в России сертифицированным инструктором компании Autodesk по этому пакету.

Материал построен на основе семилетнего цикла лекций, прочитанных автором, и является предельно субъективным и неформальным. В подготовке книги автору помогли лучшие специалисты отечественной индустрии компьютерной графики.

**ISBN 978-5-458-36432-4**

© Lennex Corp, 2021  
© С. Цыпцын, 2021

# Содержание

---

## Книга 1

<b>Глава 1. Не короткое, но и нескучное введение .....</b>	<b>16</b>
Что же такое MAYA? .....	16
Начинка MAYA .....	16
Свойства MAYA .....	18
Применения MAYA .....	18
Феномен MAYA .....	19
История MAYA .....	19
История создания этой книги .....	21
Чего в книге нет. Или есть, но совсем мало .....	21
Для кого эта книга предназначена .....	22
Как читать книгу .....	23
Требования к компьютеру .....	23
Терминология .....	24
Освоение MAYA .....	25
Требования к мозгу .....	25
Источники знаний о MAYA .....	26
О чем эта книга .....	26
 <b>Глава 2 Витрина интерфейс MAYA .....</b>	 <b>27</b>
Принципы построения интерфейса .....	28
Список основных горячих клавиш .....	29
Модульность. Метод «тыка» .....	30
Глаза и уши MAYA .....	31
Фокусы MAYA .....	32
Меню MAYA .....	32
Режимы работы .....	32
Панели и камеры .....	35
Layouts. Схемы расположения панелей .....	35
Режимы представления геометрических объектов на экране .....	36
Качество отображения объектов .....	37
Терминологический комментарий .....	38

Наезды, подъезды и отъезды .....	38
Инструменты на каждый день .....	39
Проблема выбора .....	41
Маски выбора .....	42
Настройки инструментов .....	43
Мягкие модификации .....	45
Правая часть окна MAYA .....	46
Точка опоры .....	47
Компоненты и объекты .....	48
F8F8 .....	49
Привязки и отвязки .....	50
Дублирование и размножение .....	51
Channel Box или коробка передач .....	53
Манипуляторы и невидимые слайдеры .....	55
Фиксация и сброс: Freeze и Reset .....	57
Слои .....	57
Attribute Editor .....	57
Невидимые объекты. Игра в прятки .....	59
Outliner и Hypergraph .....	59
Десять способов переименовать объект .....	60
Меню Display .....	60
Шаблоны .....	61
Группировка и парентинг. ....	61
Временная шкала (timeline) .....	61
Промежуточный итог .....	62
Ускорение и оптимизация работы в MAYA. ....	62
Горячие клавиши .....	62
Полки (Shelves) .....	63
Рассмотрим основные приемы работы с полками. ....	64
Script Editor и командная строка .....	66
HotBox .....	68
Marking Menu .....	69
Настройка цветов интерфейса .....	71
Сохранение настроек интерфейса .....	71
Настройки проекта .....	72
Еще раз о пользе подсказки Help Line .....	73
Практические замечания по поводу интерфейса MAYA .....	74
Воспоминания автора... ..	75
<b>Глава 3 Изнанка программы. Архитектура MAYA .....</b>	<b>79</b>
Архитектура MAYA .....	80
Объект как список атрибутов. Основная концепция MAYA .....	81
Изучение внутренностей. Работа с Hypergraph.	
Исследовательская кнопка. Дерево зависимостей.	
«Нода» как новое слово в русском языке.	
Терминологические муки .....	81
Режимы работы в Hypergraph.	
Иерархия сцены и дерево зависимостей. Дело вкуса .....	82
Transform и Shape. Положение и форма.	
Родители и потомки. Неразрывная связь .....	83

Отцы и дети. Начальники и подчиненные.	
«Припарентивание» и прочие термины.	
Наследование трансформаций .....	85
Некриминальные группировки.	
Пустые группы. Умение группироваться .....	87
Навигация по группам. Работа с клавиатурой .....	88
Порядок поворотов .....	88
Самогруппировка. Слоеная иерархическая анимация .....	90
Инстансирование или подстановки.	
Поверхности с общей формой. Один потомок у семи родителей .....	90
Длинные и короткие прозвища.	
Полный путь к объекту. Уникальные имена .....	91
Sets и Partitions. Фиктивные наборы и эксклюзивные партии.	
Списки для быстрого выбора .....	92
О пространствах. И локальных осях .....	94
Сброс и заморозка (Reset и Freeze).	
Новое место рождения объекта. Разворот локальных осей .....	95
Связи между атрибутами. Работа с Connection Editor.	
Полное имя атрибута. Типы атрибутов. Совместимые атрибуты.	
Красивые и настоящие имена атрибутов .....	96
Непрямые связи. Функция Set Driven Key.	
Определение интеллектуальных зависимостей	
между атрибутами без программирования.	
Расширение сознания. ....	101
Анимация. Связь атрибутов с временем.	
Анимационные кривые как объекты сцены.	
Анимация и деформация времени .....	104
Вывод номер один .....	106
Типы атрибутов и их назначение.	
Анимлируемость и совместимость атрибутов.	
Интеллектуальные атрибуты. Мешки чисел .....	106
Динамические атрибуты. Статические атрибуты.	
Добавление и удаление собственных атрибутов.	
Повышение уровня абстракции и очеловечивание объектов .....	108
Изменение порядка динамических атрибутов в ноде. Шаманство .....	110
Mesh In, Mesh Out .....	110
Снова вывод номер один .....	112
Работа с документацией. Исследование незнакомых объектов.	
Источник безграничных познаний .....	113
История (History) .....	114
Construction History. Стэк моделирования.	
Протоколирование действий и операций.	
Конструктивные входы и выходы .....	115
Удаление History. Отшибание памяти. Разрыв с прошлым .....	118
Double Transformation. Двойные перемещения.	
Законопослушная MAYA .....	118
Изысканный Duplicate. Input Graph. Input Connections.	
Копирование старых связей.	
Дублирование входящего дерева зависимостей .....	119

Стэк деформаций и история моделирования .....	121
Порядок деформаций. Список операций .....	121
Загадочный Tweak .....	124
Путешествия по истории .....	124
DAG или не DAG? Терминологические дебри .....	125
Циклы в дереве зависимостей и их последствия.	
Поднимание себя за уши .....	127
Expression как нода совершенно произвольного назначения.	
Природа expressions. Входы, выходы и сиротливые expressions .....	127
Загадочный атрибут Node State. Состояние ноды.	
Блокировка действия некоторых нод. Обновление экрана и оптимизация интерактивной производительности .....	134
Секретные коды, секретные ноды. Создание нод вручную .....	136
Секретные атрибуты. Изменение поведения нод по умолчанию, путем добавления динамических атрибутов .....	137
Закрепление одного объекта на поверхности другого .....	138
Рисование скриптами. Geometry Paint. Секретные заклинания .....	139
Работа с секретными нодами. pointOnSurfaceInfo и rotateHelper .....	141
Использование нод не по назначению. Real Trans Objects.	
Пересадка объектов вместо волос на произвольную поверхность .....	143
Цветокоррекция.	
Использование анимационных кривых не по назначению .....	149
Изучение MAYA.	
Методы оперативного вскрытия и анализа внутренностей.	
Сценарии исследования MAYA .....	154
Догоняя MAYA .....	155
<b>Глава 3 Моделирование .....</b>	<b>157</b>
Немного «воды» .....	158
Еще чуть-чуть «воды» .....	158
История моделирования, но не Construction History .....	158
Методы моделирования .....	159
Области применения методов моделирования .....	161
Альтернативные и экстремальные методы моделирования .....	162
Импорт и форматы данных .....	162
Метаболы .....	163
Процедурное моделирование .....	163
L-системы .....	163
MEL-моделирование .....	163
Генераторы всего на свете .....	164
Рисовальные эффекты как средство моделирования .....	164
<b>Сплайновое моделирование .....</b>	<b>166</b>
Работа с кривыми .....	168
Степень и гладкость .....	168
Тангенс и кривизна .....	168
Непрерывность .....	169
Создание кривых. Практические инструменты и методы .....	170
CV Curve Tool .....	171
EP Curve Tool .....	172
Параметризация. Длина кривой. Способы параметризации .....	173

Первые ужасы параметризации .....	173
Операции над кривыми.	
Склеивание и разрезание. Detach и Attach.	
Способы склейки. Keep originals .....	175
Работа с углами .....	178
Использование сеток .....	180
Тактика построения кривых .....	180
Вставка точек. Команда Insert Knot .....	180
Перестройка. Операция Rebuild. ....	180
Остальные операции для работы с кривыми .....	184
Кривые на поверхности: Curves on surface.	
«Оживление»: Make Live .....	187
Расширение сознания и понимания природы кривых на поверхность .....	189
Небольшой раздел для взрослых. Multiplicity.	
Концевые условия (End Conditions) .....	192
Веса контрольных точек (Weights) .....	194
Для любителей Безье .....	196
Артизан. Воплощение в скульпуре .....	197
Работа с поверхностями. Идеологические особенности .....	201
Главное ограничение сплайновых поверхностей .....	204
Совместимые края поверхностей .....	205
Совместимая параметризация .....	206
Конвертирование сплайнов в полигоны и тесселяция .....	209
Паровозостроение .....	211
Продвинутое паровозостроение .....	239
Котел .....	239
Труба .....	244
Последствия параметризации .....	247
Шапка .....	248
Звезда .....	250
Моделирование хорошего сплайнового куба .....	254
Тесселяция.....	258
Кабина и окна .....	266
Крыша .....	266
SoftWindows, мягкие окна .....	269
О том, что не влезает в эту главу. Патчевое моделирование .....	274
Особенности использования операции Global Stitch .....	275
Практические советы .....	277
Главная практическая рекомендация .....	277
<b>Полигональное моделирование</b> .....	280
Про полигоны без прогона, или полигоны Про .....	280
Начинка и устройство майских полигонов .....	281
Терминология .....	283
Восьмая версия - внимание, диверсия! .....	283
Нормальные нормали .....	283
Работа с компонентами .....	286
Эффективный выбор компонент .....	288
Немного о перетаскивании вершин .....	290
Отображение полигональных компонентов .....	292

Создание полигональной геометрии .....	294
Create Polygon Tool .....	294
Append to Polygon Tool .....	297
Редактирование полигональной геометрии. ....	301
Split Polygon Tool .....	304
Extrude Face - мечта космических авиаконструкторов. ....	307
Extrude Edge - операция для ленивых .....	311
Обдуманное убийство: Delete Vertex и Delete Edge .....	312
Латание дыр: Fill Hole .....	313
Разрезание плоскостью: Cut Faces Tool .....	314
Фаски-шоу: Bevel и Chamfer .....	316
Sculp Geometry Tool .....	322
Темная лошадка: Move Component .....	323
Немного об экзотике .....	323
Poke Face .....	324
Wedge Face .....	324
Flip Triangle Edge .....	324
Collapse .....	325
Технические операции .....	325
Combine и Separate. Разукрупнение .....	325
Extract и Duplicate Faces .....	327
Симметричное моделирование .....	336
Smooth Proxy как метод симметричного моделирования .....	340
Скользкие вопросы сглаживания .....	342
Smooth Proxy как метод контроля формы поверхности .....	345
Удаление симметрии: Unmirror Smooth Proxy .....	348
Connect Poly Shape и другие альтернативные инструменты .....	349
Плохая и хорошая геометрия. Проблемы и лекарства. Cleanup .....	350
Triangulate, Quadrangulate и Subdivide .....	359
Еще немного о нормалях .....	360
Немного про историю и инстансирование .....	361
Текстовый графический режим. Работа с текстами .....	364
Вершинные цвета и симуляция освещения .....	365
Карты нормалей, ZBrush, Modo и другие .....	366
Практические советы мастеров Полидзен .....	369
<b>Моделирование головы - не шутка</b> .....	371
Процесс моделирования .....	373
Пара заключительных советов .....	415
<b>Subdivision Surfaces</b> .....	416
Реализация сабдивов в MAYA .....	417
Два способа работы с Subdivision Surfaces .....	421
Немного о конвертации .....	422
Два режима работы с Subdivision Surfaces .....	423
Динамика и сабдивы. Полный коллапс .....	425
Деформация сабдивов .....	427
Blend Shapes и сабдивы .....	428
Сабдивы и скининг .....	429
Рендеринг сабдивов .....	429



## Глава 6 UV ..... 435

### Курсы кройки и шитья.

#### Текстурирование полигонов ..... 436

Замапливание» терминологии ..... 437

Создание UV-координат на поверхности ..... 437

Немного практики. Освеживание утки. Texture Editor ..... 439

Создание Quick Select Sets ..... 440

Планарная проекция ..... 442

Цилиндрическая проекция ..... 445

Симметрия прежде всего ..... 447

Нормализация ..... 448

Первые удары скальпелем. CutUV ..... 450

Назначение шашек ..... 455

Немного о швах ..... 457

Корректировка цилиндрической развертки. UV Lattice ..... 457

Полный Relax ..... 460

Трюки. Blend Shapes для UV-координат ..... 461

Кройка и шитье. Cut, Move and Sew UVs ..... 463

Автоматическая мозаика. LayoutUV ..... 467

Зеркалирование и сшивание половин ..... 471

Сохранение UV-выкройки в файл ..... 474

Немного про текстуры ..... 475

Что такое хорошо и что такое плохо. .... 476

Еще немного практики. Пошив пивных кружек ..... 478

Инструментальный хит-парад ..... 488

Еще немного о швах. Нет... много о швах! ..... 489

Автоматический таксидермист. UnfoldUVs ..... 491

Как замести следы. И скрыть швы ..... 499

3D Paint Tool ..... 502

Мультитекстурирование ..... 507

Мультитекстурирование как средство борьбы со швами ..... 511

«Оверламппинг» ..... 516

Овермаппинг. Экономия экономия времени и нервов ..... 517

UV-координаты и NURBS-поверхности ..... 529

UV-координаты и сабдивы ..... 530

Советы. Трюки. Угрозы. меховая тема ..... 533

Советы. Трюки. Угрозы. Универсальный трансфер ..... 534

Советы. Трюки. Угрозы. Текстурирование после сетапа ..... 538

Советы. Трюки. Угрозы. Последние штрихи ..... 539

Мастера UV-дзен ..... 541

## Глава 7 Анимация ..... 543

Типы анимации. Немного терминологии ..... 545

Применения анимации ..... 546

Главный принцип анимации в MAYA ..... 546

Общие принципы и внутреннее устройство анимации в MAYA ..... 547

Работа с Channel Box ..... 549

Защита от анимации ..... 549

Просмотр анимации и настройки проигрывания ..... 551

Скорость воспроизведения анимации .....	552
Анимация по ключам .....	553
Способы создания ключей .....	554
Режим Auto Key .....	555
Качение куба. Комментарии .....	555
Редактирование ключевой анимации .....	559
Редактирование анимации в Graph Editor .....	559
Редактирование ключей на временной линейке .....	560
Перенос анимации с объекта на объект .....	560
Работа с ключами в Channel Box .....	563
Работа с ключами в Attribute Editor .....	563
Основы работы с Graph Editor.	
Свойства ключей и анимационных кривых .....	564
Дополнительные возможности Graph Editor .....	569
Dope Sheet - альтернативный графический редактор .....	569
Иерархическая анимация. Стэк анимации. Слоеная анимация .....	570
Анимация юлы .....	571
Типы ключей. Breakdowns .....	578
Короткие вставки. Inbetweens .....	579
Анимация по пути .....	579
Пресмыкание по пути .....	580
Редактирование анимации по пути .....	583
Деформация по пути .....	585
Некоторые практические замечания по использованию анимации по пути .....	588
<b>Констрейны</b> .....	589
Порядок работы с констрейнами. Их устройство и отличия от других видов связи между объектами .....	590
Типы констрейнов. Их общие и уникальные атрибуты .....	591
Point Constraint .....	591
Orient Constraint .....	591
Scale Constraint .....	592
Смешивание анимации - старый добрый подход .....	592
Parent Constraint .....	592
Aim Constraint .....	593
Борьба с переворачиванием .....	595
Geometry Constraint .....	598
Normal Constraint .....	598
Tangent Constraint .....	599
Pole Vector Constraint .....	599
Совместимость констрейнов.	
Использование нескольких констрейнов для одного объекта .....	599
Удаление и добавление дополнительных управляющих объектов .....	600
Работа с весами.	
Включение и выключение констрейнов.	
Rest Position. Исходная позиция .....	600
Констрейны как потенциальный источник циклов в дереве зависимостей .....	601
Пример использования констрейнов. ....	602