



Министерство просвещения Российской Федерации

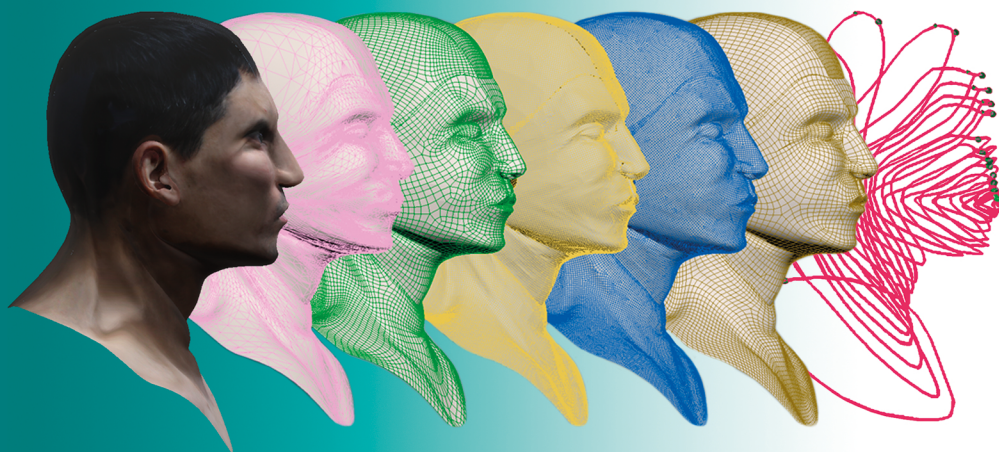
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет «Информационные технологии»

Кафедра «Прикладная информатика и мультимедийные технологии»

А.И. МИТИН, А.В. ПОПОВ

РАЗРАБОТКА СЛОЖНЫХ ПРОЕКТОВ В 3D Studio MAX



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

- НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ИНТЕРФЕЙСА
- ОПТИМИЗАЦИЯ И УСКОРЕНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА
- РАЗБОР ТИПОВЫХ ПРОБЛЕМ И ИХ РЕШЕНИЕ



МОСКВА – 2023

**Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный психолого-педагогический университет»**

*Факультет «Информационные технологии»
Кафедра «Прикладная информатика
и мультимедийные технологии»*

А.И. Митин, А.В. Попов

РАЗРАБОТКА СЛОЖНЫХ ПРОЕКТОВ В 3D Studio MAX

Учебно-методическое пособие

**Москва
2023**

ББК 32.973
УДК 004.92(075.8)
М66

Рекомендовано к изданию Ученым советом МГППУ

Рецензенты:

*В.К. Войтов, кандидат физ.-мат. наук, профессор
Н.В. Свертилова, кандидат технических наук, доцент*

Митин А.И., Попов А.В.

М66 Разработка сложных проектов в 3D Studio MAX : учебно-методическое пособие. – Москва : ФГБОУ ВО МГППУ, 2023. – 73 с.

ISBN 978-5-94051-296-7

В пособии, продолжающем тематику пособий, выпущенных в 2012 и 2015 годах, рассматривается ряд технологических приемов, позволяющих выполнить сложные проекты по трехмерной компьютерной графике в среде популярного редактора 3D Studio MAX. Кроме приемов оптимизации отладки и визуализации сцен, рассматриваются «тонкие» вопросы установки и переустановки 3D Studio MAX, а также устранения типичных ошибок его функционирования. Пособие может быть рекомендовано в качестве методического руководства к выполнению курсовых и дипломных работ, связанных с компьютерной графикой и анимацией.

УДК 004.92(075.8)
ББК 32.973

ISBN 978-5-94051-296-7

© ФГБОУ ВО МГППУ, 2023

Оглавление

Введение	4
1. Установка 3D Studio MAX	7
2. Переустановка 3D Studio MAX	11
3. Ошибки при запуске 3D Studio MAX.....	22
4. Предварительная настройка 3D Studio MAX	26
5. Выбор и установка визуализатора.....	42
6. Оптимизация отладки сцены	49
7. Ускорение визуализации сцены	65
Список литературы и Интернет-источников.....	70

Введение

Целью настоящего пособия никоим образом не является описание технологий работы с популярным редактором трехмерной графики 3D Studio MAX, широко использующимся для поддержки курсов компьютерной графики и анимации, читающихся в МГППУ; этому уже были посвящены пособия [6, 7], да и в наше время несложно получить информацию о технологиях работы с любым графическим пакетом (как в виде опубликованного пособия, так и в Интернете).

Необходимость написания пособия была обусловлена скорее не новизной и сложностью предметной области трехмерной компьютерной графики, а желанием немного помочь в обходе «подводных камней», неизбежно возникающих перед студентами при самостоятельной работе с 3D Studio MAX. При выполнении курсовых и дипломных работ эти проблемы возникают весьма часто, что приводит к нарушению сроков выполнения работы и отвлечению сил студента на «борьбу» с «непопулярным» программным обеспечением.

При написании пособия авторы хотели бы подчеркнуть именно его *технологический характер*, что должно сделать пособие не просто источником информации, а своеобразным «руководством к действию» при преодолении практических трудностей. Во время выполнения сложных проектов (в частности, курсовых и дипломных работ) таких трудностей может быть очень много – от установки пакета на домашний компьютер до оптимизации отладки сцен и ускорения их визуализации. Таким образом, пособие призвано показать наиболее часто встречающиеся проблемы и трудности, а затем предложить решение (или несколько решений) той или иной проблемной ситуации.

В методическом плане пособие соответствует учебным дисциплинам «Компьютерная графика и анимация» (специальность «Режиссура кино и телевидения») и «Компьютерная графика» (специальности «Прикладная информатика» и «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»). Учитывая достаточно энергичное изучение 3D Studio MAX в МГППУ и возрастание сложности решаемых задач в области трехмерной компьютерной графики, появление настоящего пособия представляется своевременным и актуальным. Справочный материал по теоретическим основам компьютерной графики (в том числе, трехмерной) при необходимости можно получить из пособия [9].

Стиль пособия – «тезисный»; он был уже опробован в пособии [9]. Каждый «тезис» представляет собой некоторую законченную идею текущего раздела (обычно в формате «проблема – решение»): это может быть описание ситуации, рекомендация, поясняющий пример, замечание к другому «тезису». Как правило, в «тезисах» очень мало рассуждений


общего порядка; акцент делается на описание реальных ситуаций, разъяснение конкретных сложных моментов и практические рекомендации. Начало каждого «тезиса» оформлено специальным символом «•».

Для большей лаконичности описания технологических приемов в пособии используется специализированный язык, заимствованный из книги [11]. Он позволяет быстро и однозначно описывать работу с меню или панелями инструментов с возможностью встраивания «технологических кусков» в текст на естественном языке. Синтаксис этого языка (табл. 1) ориентирован на работу с меню (основным или контекстным). Если же возникает необходимость использовать кнопку панели инструментов или панели команд, то в тексте пособия эта кнопка будет просто изображаться.

Таблица 1

Язык описания технологических приемов

Используемое обозначение	Выполняемое действие
<input type="checkbox"/> <i>Название окна</i> <input type="checkbox"/> <i>Название подокна</i>	Активизация окна (подокна), то есть фиксация курсора в области окна (подокна) для его активизации.
<input type="checkbox"/> <i>Название вкладки</i> <input type="checkbox"/> <i>Название свитка</i>	Выбор ярлычка вкладки или свитка, то есть фиксация курсора на указанном ярлычке.
<input checked="" type="radio"/> <i>Название переключателя</i>	Выбор переключателя с указанным названием в активном диалоговом окне, то есть фиксация курсора на указанном переключателе.
<input checked="" type="checkbox"/> <i>Название флажка</i>	Отметка флажка с указанным названием в активном диалоговом окне, то есть фиксация курсора на указанном флажке. Для сброса флажка используется словесное указание <input checked="" type="checkbox"/> <i>Название флажка [снять]</i>
<input checked="" type="checkbox"/> <i>Название команды</i>	Выбор в текущем меню команды с указанным названием, то есть фиксация курсора на указанной команде.
<input type="checkbox"/> <i>Название кнопки</i>	Фиксация курсора на кнопке с указанным названием на панели инструментов, в строке состояния, или активном диалоговом окне.
Изображение кнопки <i>Название кнопки</i>	Фиксация курсора на кнопке с указанным названием на панели инструментов, в строке состояния или в активном диалоговом окне.

Используемое обозначение	Выполняемое действие
Изображение вкладки <i>Название вкладки</i>	Фиксация курсора на вкладке с указанным названием на панели команд.
Изображение пиктограммы <i>Название пиктограммы</i>	Двойная фиксация курсора на указанной пиктограмме.
⏚ <i>Название раскрывающегося списка или пункта списка-меню</i>	Развертывание раскрывающегося списка, то есть фиксация курсора на кнопке раскрытия списка  , раскрытие списка-меню.
🔗 <i>Слово-ссылка</i> или изображение пиктограммы	Выбор гипертекстовой ссылки, то есть фиксация курсора на слове-ссылке или пиктограмме-ссылке.
↗ <i>Фрагмент текста, ячейка или интервал ячеек электронной таблицы, элемент списка или раскрывающегося списка</i>	Выделение указанного фрагмента текста, интервала или элемента списка с помощью движения мыши при нажатой и удерживаемой левой кнопке либо с помощью клавиш управления курсором при нажатой и удерживаемой клавише [Shift].
<i>Название поля:</i> = <u>значение</u>	Ввод значения с клавиатуры в текстовое поле ввода, раскрывающийся список или счетчик. Значение счетчика могут также изменяться с помощью кнопок регуляторов  . Вводимые с клавиатуры значения выделены в настоящем пособии подчеркиванием ¹ .
[Клавиша]	Нажатие соответствующей клавиши на клавиатуре.
[Клавиша1] + [Клавиша2]	Нажатие первой из указанных клавиш и нажатие второй клавиши при удерживаемой первой клавише.
[Клавиша1], [Клавиша2]	Последовательное нажатие сначала первой, затем второй клавиши на клавиатуре.
{Текст примечания}	Примечание к данному выполняемому действию или к параметрам этого действия.

¹ В некоторых случаях в качестве вводимого значения указывается не конкретный текст, а смысловое описание этого текста, вместо которого пользователь должен ввести подходящее по контексту конкретное значение. В таком случае смысловое описание заключается в угловые скобки, например, **Файл:** = <имя файла>.

1. Установка 3D Studio MAX

- **Характеристики компьютера.** Требования к характеристикам компьютера формулируются фирмой-разработчиком (Autodesk) в зависимости от версии программы [27, 33]. Обычно на сайте доступны три последних версии; как правило, требования к необходимому объему памяти возрастают с увеличением номера версии.

В принципе, можно пытаться установить пакет на компьютер со скромными характеристиками (например, на рис. 1 приведены характеристики компьютера, на который устанавливался 3ds Max 2019). Однако, далеко не всегда такая установка (даже успешная) приводит к работоспособной версии пакета (см. ниже).

Система	
Процессор:	Pentium(R) Dual-Core CPU T4500 @ 2.30GHz 2.30 GHz
Установленная память (ОЗУ):	4,00 ГБ
Тип системы:	64-разрядная операционная система, процессор x64
Перо и сенсорный ввод:	Перо и сенсорный ввод недоступны для этого экрана
Имя компьютера, имя домена и параметры рабочей группы	
Имя компьютера:	WIN-57G01HOBK2Q
Полное имя:	WIN-57G01HOBK2Q
Описание:	
Рабочая группа:	WORKGROUP
Активация Windows	
Код продукта:	Нет данных

Рис. 1. Конфигурация компьютера

- **Бесплатный доступ к студенческой лицензии 3ds Max.** Для установки программы нужно зарегистрироваться на сайте Autodesk и сделать запрос студенческой версии программы [31]. К запросу нужно приложить скан справки об обучении, предварительно полученной от методиста деканата. Если проверка документа прошла, то достаточно быстро на личную почту приходит письмо от компании Autodesk с разрешением доступа к продуктам фирмы (рис. 2).

Разрешение доступа действует один год и может быть впоследствии продлено с помощью той же процедуры (рис. 3). Никакого указания на студенческий («урезанный») вариант продукта (как в ранних версиях 3ds Max) при установке не содержится.

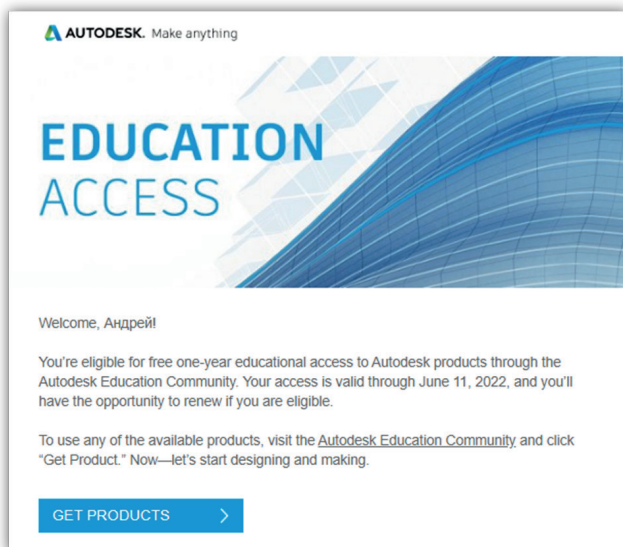


Рис. 2. Разрешение доступа

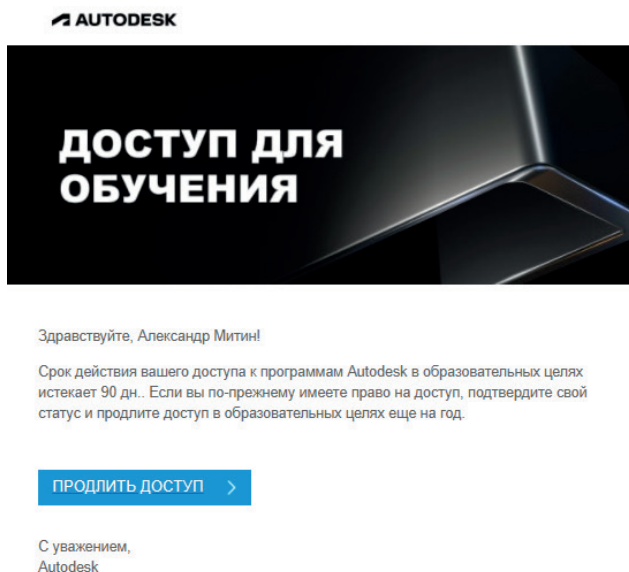


Рис. 3. Продление доступа

- **Установка 3ds Max.** После открытия доступа можно скачивать установочный файл 3ds Max или выполнять установку непосредственно с сайта Autodesk. Первый способ предполагает наличие достаточно высокоскоростного (и лучше безлимитного) Интернета (объем установочного файла около 3 Гбайт). Установщик для второго способа более компактный (порядка 1,2 Мбайт), но для распаковки файлов все равно нужно большое дисковое пространство (около 8 Гбайт).

Отдельный вопрос – какую версию устанавливать. Из методических соображений лучше работать с более старыми версиями как более «устоявшимися» (они требуют меньше ресурсов компьютера, и встречающиеся при работе ошибочные ситуации, как правило, уже разъяснены на форумах). Однако, проект (курсовая или дипломная работа) может быть ориентирован на принципиально новые возможности программы, и тогда нужно ориентироваться на более новые версии (в надежде, что ошибки старых версий исправлены разработчиками в новых).

- **Причины некорректной работы 3ds Max.** По наблюдениям авторов, даже нормально установленный 3ds Max очень чувствителен к «балансу» объема памяти и быстродействия компьютера (возможно, это специфика той или иной версии программы). Например, часто он болезненно реагирует на любые открытые параллельно приложения (даже расширение объема дискового пространства и увеличение быстродействия за счет установки SSD-диска не спасает положения, хотя разработчики утверждают, что объема дискового пространства достаточно для комфортной работы программы). В таком случае приходится закрывать все прочие программы и работать только в 3ds Max.

К сожалению, иногда и это не спасает: любое подокно, открываемое в программе (хотя бы для работы со списком объектов), вызывает ее «зависание» (рис. 4; в верхнем левом углу видно, что программа «Не отвечает»). В данном случае целесообразно проверить, не открыты ли параллельно какие-либо программы (даже в фоновом режиме), которые используют комбинации горячих клавиш. Например, «безобидное» приложение *Punto Switcher* от компании Яндекс, в задачу которого входит автоматическая смена раскладок языка при наборе текста, может привести к мгновенному «зависанию» практически любой версии 3ds Max, если во время работы в 3D-редакторе программа *Punto Switcher* сменила раскладку. В таком случае нужно деактивировать подобное программное обеспечение на время работы в 3ds Max (или добавить редактор 3ds Max в список программ-исключений для данной фоновой утилиты).

Вообще к «зависанию» может привести просто быстрое выполнение действий или быстрая смена объектов, а не только обращение в какое-либо подокно (рис. 5).

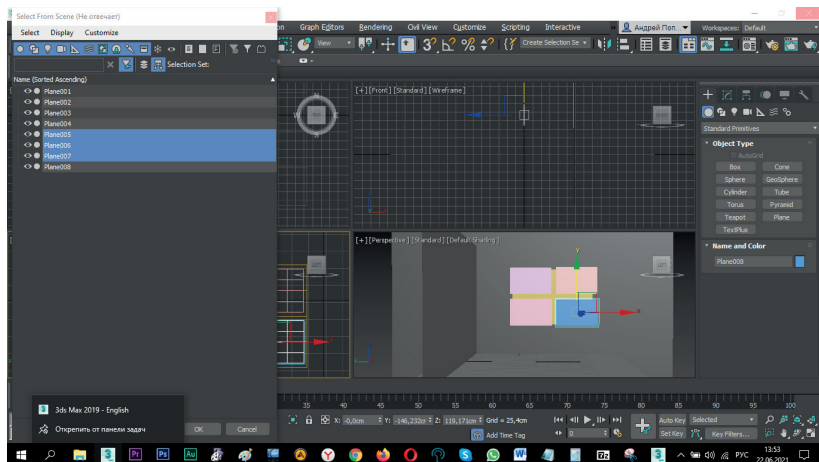


Рис. 4. «Зависание» программы

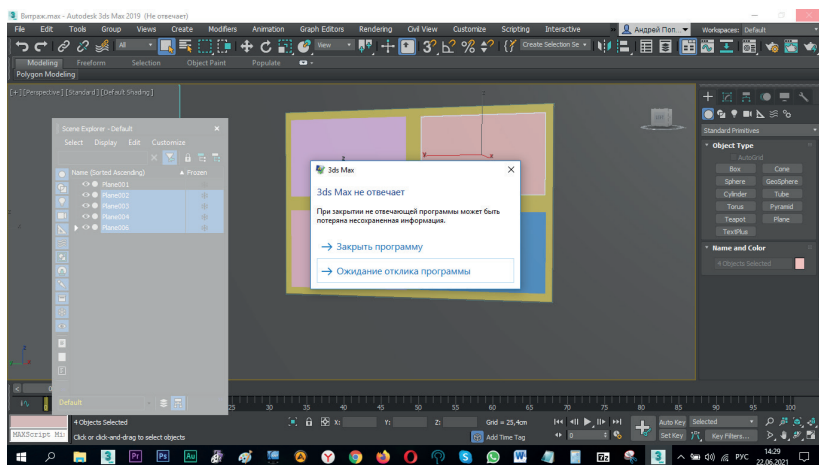




Рис. 5. Еще один случай «зависания»

Описанные выше ситуации достаточно часто встречаются при работе с 3ds Max на «слабых» компьютерах с небольшим объемом оперативной памяти. Видимо, основной причиной этого является быстрое заполнение оперативной памяти кэшем 3ds Max. В таком случае весьма актуально периодическое отслеживание объема кэш-памяти через Диспетчер задач и при значительном увеличении объема запуск скрипта *Prune Scene*, который очищает оперативную память в ходе работы с 3ds Max. Подробное описание данной технологии содержится в разделе 4.

2. Переустановка 3D Studio MAX

- **Удаление 3ds Max с компьютера** (в частности, с целью переустановки) – крайне сложная процедура. Классический *Uninstall*, стандартно входящий в операционную систему, как правило, ничего не дает, поскольку продукты Autodesk оставляют свой «след» везде, где только возможно на компьютере. В результате нужно будет вручную проделать определённую работу на диске C:. Во-первых, нужно удалить отдельную папку *Autodesk*, затем, во-вторых, в *Program Files* тоже имеется такая папка. В-третьих, *Program Files x86* тоже, как оказалось, имеет такую же папку. В-четвёртых, даже в невидимой папке *Program Data* остаются файлы от этой программы (в папке *Autodesk*). Помимо этого, в папке пользователя также имеется папка *Autodesk*. И даже в скрытой папке *AppData* аналогичная ситуация. Ну, конечно же, вся папка *Temp* будет заполнена временными файлами *Autodesk*. Перед установкой другой версии 3ds Max всё это требуется удалить.

После удаления файлов не исключается длительная и мучительная чистка системного реестра вручную. Для этого нужно открыть его, например, через

 (Пуск) ➤ **Стандартные – Windows ➤ Командная строка**
 {в окне  **Командная строка**}
 > regedit [Enter]

На рис. 6 показан стандартный вид Редактора реестра.

Можно убедиться, что в папке *HKEY_CLASSES_USER* и подпапке *SOFTWARE* имеется папка *Autodesk* – её можно смело удалять. То же самое нужно проделать и в корневой папке *HKEY_LOCAL_MACHINE*, в подпапке *SOFTWARE* – там тоже имеется папка *Autodesk*.

Но этим процесс очистки системного реестра не заканчивается; важно здесь же через ➤ **Правка ➤ Найти...** запустить поиск и набрать в строке поиска слово «Autodesk». Все строки реестра, имеющие в своей структуре данное слово, следует удалить (конечно, если на компьютере не установлено других программ от этого же производителя).

Чтобы после удаления первых найденных файлов не задавать снова параметры поиска, достаточно нажать клавишу [F3], и поиск по указанным ранее параметрам повторится снова, до новых найденных (ненужных нам в реестре) файлов. Эти шаги стоит повторять до того момента, пока поиск по реестру не закончится. На всякий случай, перед процедурой ручной чистки реестра целесообразно сохранить его нынешнюю конфигурацию через меню ➤ **Файл ➤ Экспорт...**, если в процессе чистки случайно будут удалены не те файлы.

Однако раньше стоит понять, что такое приманочный дизайн.



реестра. В таком случае появляется возможность избежать потери времени и нервов при процедуре переустановки программы (в данном случае, редактора 3ds Max). Пользователю не придётся искать всё вручную или даже переустанавливать операционную систему, утилита сделает всё сама и, таким образом, пользователь избежит многих проблем, описанных далее в тексте данного пособия.

Для этого нужно изначально стартовать саму процедуру установки 3D-редактора именно через *Revo Uninstaller*, который должен быть заранее установлен на компьютере пользователя. Процедура крайне проста и автоматизирована. Осуществляется она через контекстное меню *установочного файла* 3ds Max (правой кнопкой мыши), после чего *Revo Uninstaller* в процессе установки редактора записывает все пути в директории файловой системы и все записи реестра, которые затрагивает установщик редактора в процессе инсталляции. И в дальнейшем, если понадобится процесс деинсталляции, *Revo Uninstaller* выполнит его полностью по записанной при установке информации.

- **Появление уведомлений об ошибке при открытии программы.** К сожалению, даже при выполнении всех вышеуказанных действий нет гарантии, что новая установка 3ds Max пройдет абсолютно гладко. В частности, может появиться некое служебное окно, и к нему окно об ошибке. Из содержимого окна становится ясно, что мультипарадигмальный язык программирования *Python*, который является неотъемлемым в поздних версиях 3ds Max, ссылается на какие-то недостатки (рис. 8).

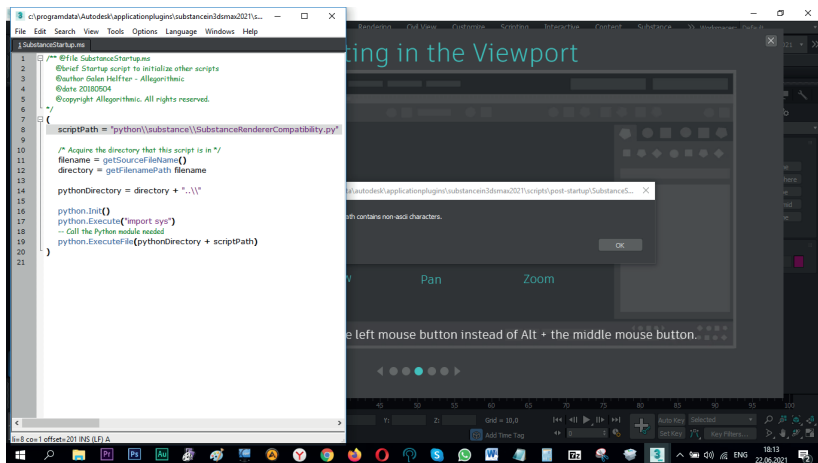


Рис. 8. Диагностика языка Python

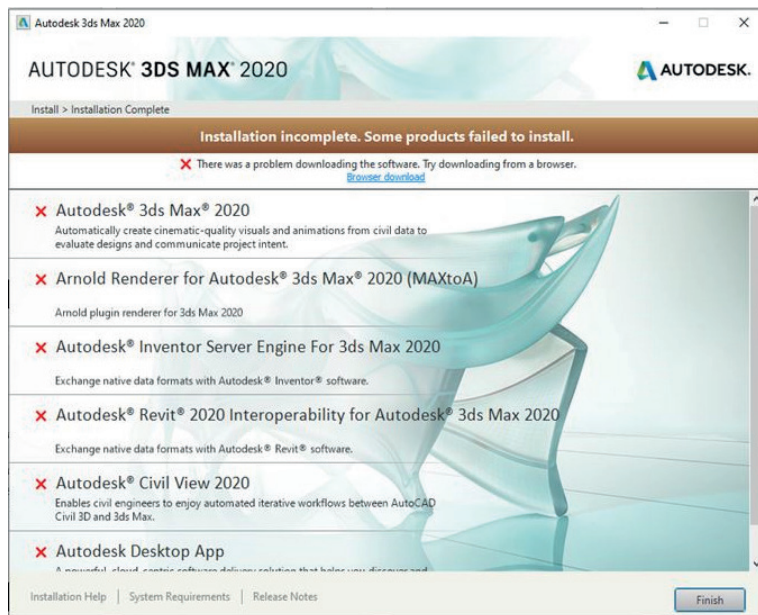


Рис. 10. Ошибки при установке утилит 3ds Max

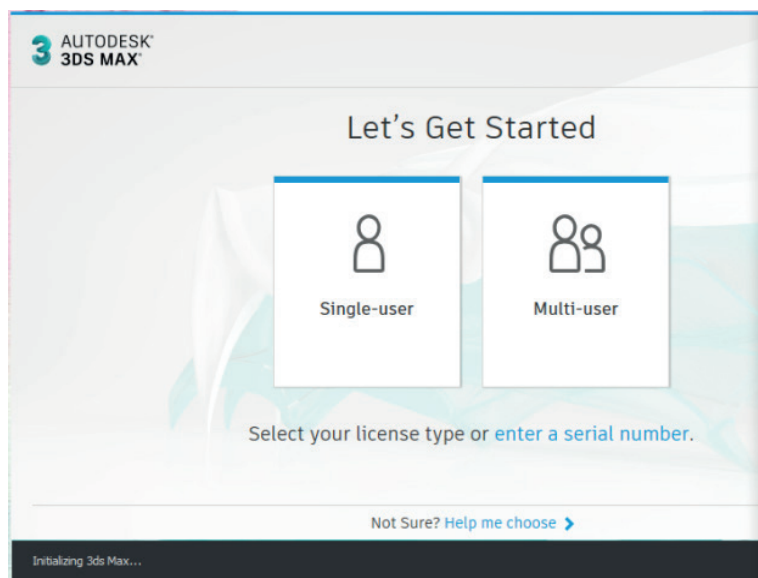


Рис. 11. Окно входа в аккаунт Autodesk

В результате анализа вышеописанной ситуации можно прийти к выводу, что проблема, скорее всего, заключалась непосредственно в нехватке пространства на диске C:, поскольку именно туда стремился скачать все установочные файлы *Web-installer* (не особо спрашивая об этом пользователя). Помимо этого, проблема может заключаться в способе установки, по тем или иным причинам неприемлемом для компьютера пользователя. Как было сказано в разделе 1, компания Autodesk предлагает два способа установки своих продуктов: через скачивание установочного файла с расширением *.exe* или через браузер. В связи с этим рекомендуется выбрать *другой* способ установки, в зависимости от того, какой из них уже был использован ранее.

- **Проблема в процессе удаления 3ds Max.** Можно было надеяться, что компания Autodesk продумала этот банальный момент и создала ПО, которое сможет тонко, аккуратно удалить и программу в целом, и все следы пребывания этой программы на компьютере. К сожалению, приходится констатировать, что компания Autodesk переложила эти проблемы на плечи своих пользователей (см. ниже). Фактически может случиться такая ситуация, что у утилиты, удаляющей 3ds Max, просто отказывается активироваться кнопка **Удалить** (рис. 12). Какие бы позиции списка ни выбирались, удалить ни одну из утилит не представляется возможным.

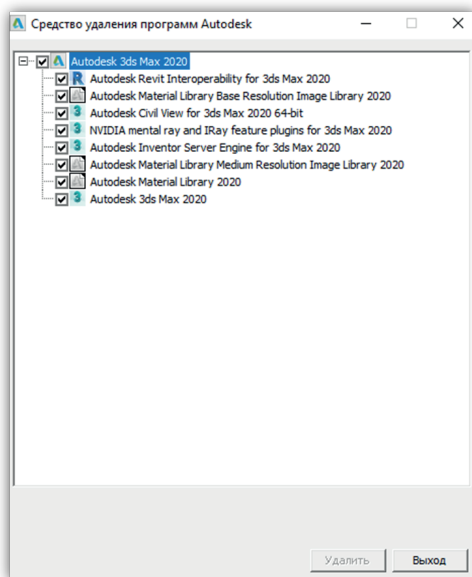


Рис. 12. Окно средства удаления программ Autodesk

Скорее всего, причиной невозможности удаления может быть «навязчивое» *Приложение Autodesk для ПК (Autodesk Desktop Application)*, которое устанавливается «в довесок» при установке 3ds Max, автозапуском постоянно самостоятельно загружается при включении компьютера и «висит» в фоновых процессах Диспетчера задач (рис. 13).

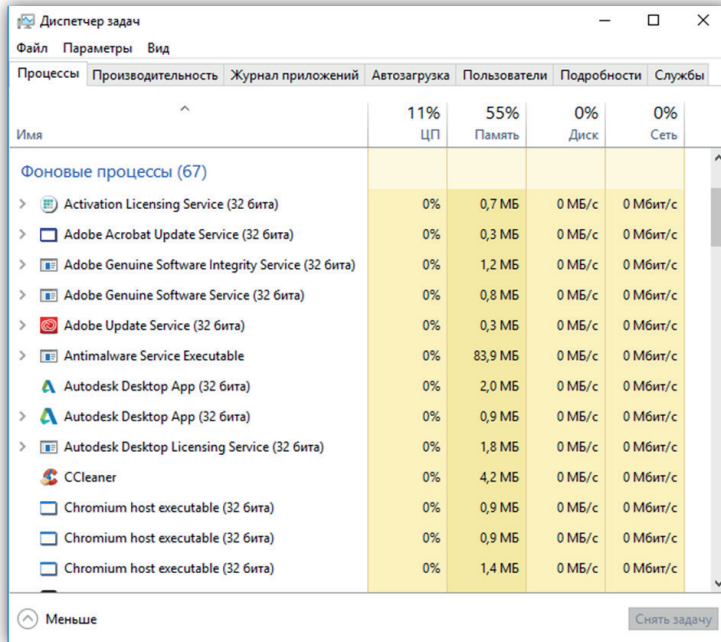


Рис. 13. Autodesk Desktop Application в фоновых процессах

После снятия данной задачи средство удаления действительно удаляет 3ds Max, но, к сожалению, это удаление совершенно не чистит системные папки и реестр от следов пребывания программы.

Таким образом, приходится снова перебрать все папки *Program Files* в поисках всех остатков от этой версии программы, включать скрытые папки и терять не один час, чтобы максимально вычистить все элементы. Затем «влезать» непосредственно в реестр, и вручную чистить и его от массы остаточных файлов (всё, как описано выше). Одна надежда, что при использовании *Revo Uninstaller* этих проблем будет заметно меньше.

- **«Неудаляемые» файлы в реестре.** Бывают и такие ситуации, когда в реестре могут быть элементы, которые просто отказываются удаляться, даже после перезагрузки компьютера (рис. 14).

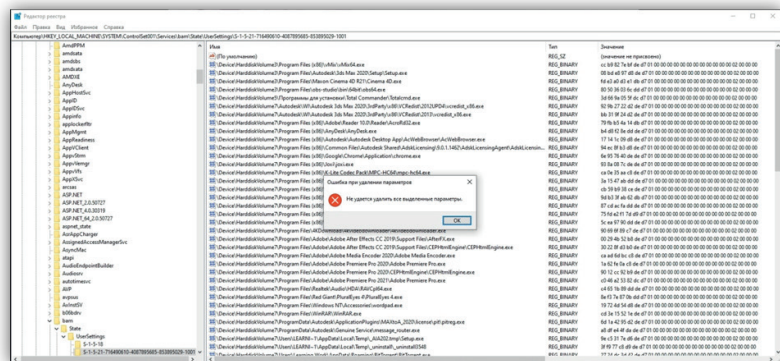


Рис. 14. «Неудаляемые» элементы реестра

Что самое интересное, эти самые «неудаляемые» элементы имеют отношение всё к тому же «назойливому» Приложению Autodesk для ПК, что видно на рис. 13.

К сожалению, если не принимать во внимание эти неполадки с реестром, вроде бы «нормальная» установка 3ds Max (например, через браузер, рис. 15) может привести к непредвиденным результатам.

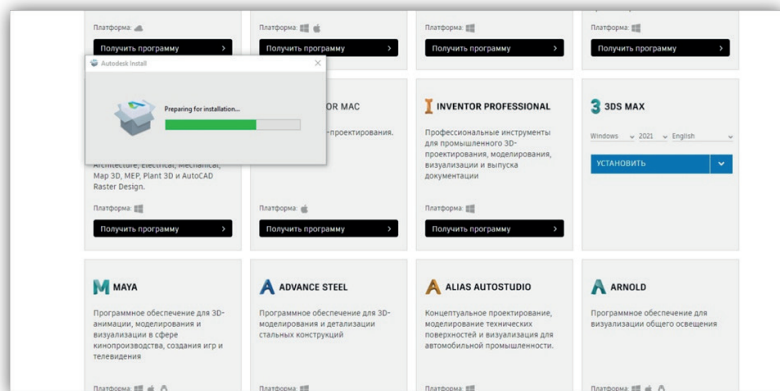


Рис. 15. Веб-установка 3ds Max

Внешне процесс скачивания и распаковки проходит без помех, и никаких ошибок установщик не выдает. Кажется бы, дело было в свободном пространстве на диске C:. При этом следует заметить, что при установке программа может требовать практически 20 Гбайт свободного

места, хотя в рекомендациях указано куда меньше (например, 9 Гбайт для 3ds Max 2020).

Но после установки программы и перезагрузки компьютера, к сожалению, может возникнуть ситуация, представленная на рис. 16.

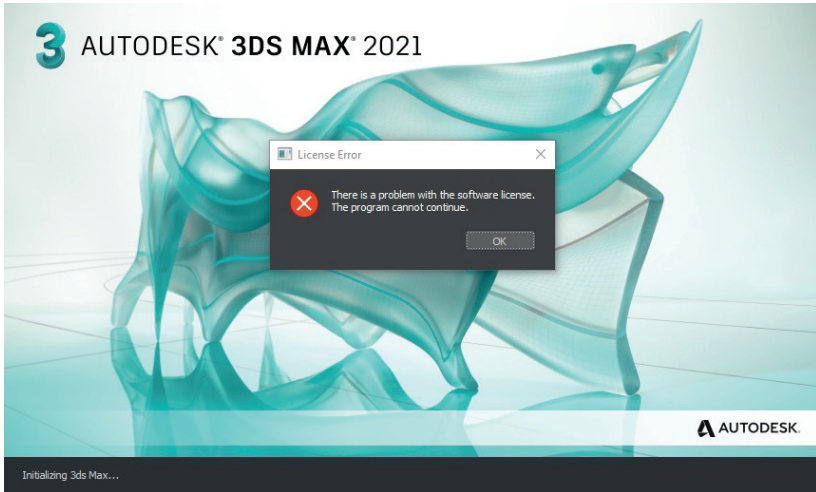


Рис. 16. Сообщение о проблемах с лицензией

3ds Max констатировал отсутствие лицензии и отказывался допускать в свой интерфейс. Этот факт, можно сказать, необъясним, поскольку все этапы регистрации пройдены, «добро» от компании получено, и данный продукт скачан именно через личный, официальный, авторизованный и одобренный самим Autodesk аккаунт. Проблемы с технической частью должны были прекратиться, так как все требования для компьютера были удовлетворены. В частности, освобожден необходимый объем пространства на диске C:.

Можно предположить, что, скорее всего, проблема заключается в авторизации, и решением данной проблемы может выступить то самое *Приложение Autodesk для ПК* – ведь там также имеется способ войти в официальный аккаунт. Однако может иметь место и тот вариант развития событий, что и это приложение будет устойчиво выдавать ошибку с рекомендацией подождать и попробовать снова (рис. 17).

Вероятно, те самые «неудаляемые» файлы в реестре конфликтовали с более новой версией программы. Не исключено, что в этой ситуации, особенно в условиях ограничений по времени, не остается другого способа продвинуться с установкой 3ds Max, как переустановить операционную систему на компьютере, что восстановит параметры реестра по умолчанию.

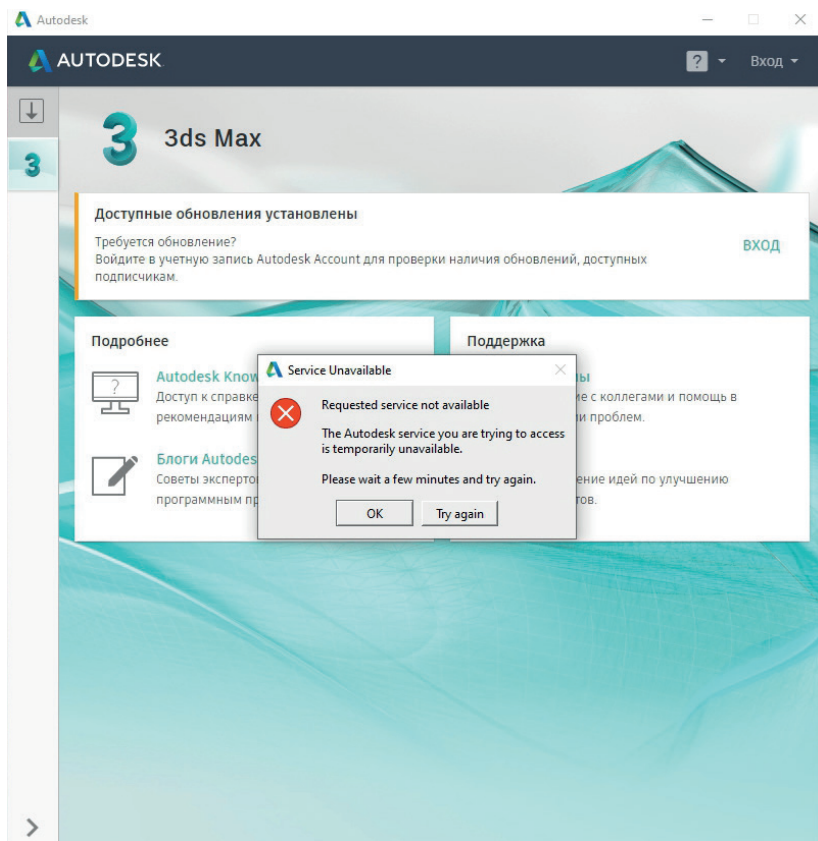


Рис. 17. Сообщение от Autodesk Desktop Application

После переустановки Windows, как правило, все получается независимо от способа установки 3ds Max (см. раздел 1). Например, при установке через *Web-Installer* программа действительно устанавливается, и, более того, не возникает проблем с лицензией, и *Приложение Autodesk для ПК* дает возможность авторизоваться (рис. 18).

В правом верхнем углу рис. 18 видно, что вход в аккаунт действительно произошел.

Таким образом, многочисленные усилия и попытки привели к нормальной установке 3ds Max (рис. 19), причем в верхнем правом углу рисунка видно, что программа открыта под соответствующим аккаунтом (в данном случае под логином *gtandre*).

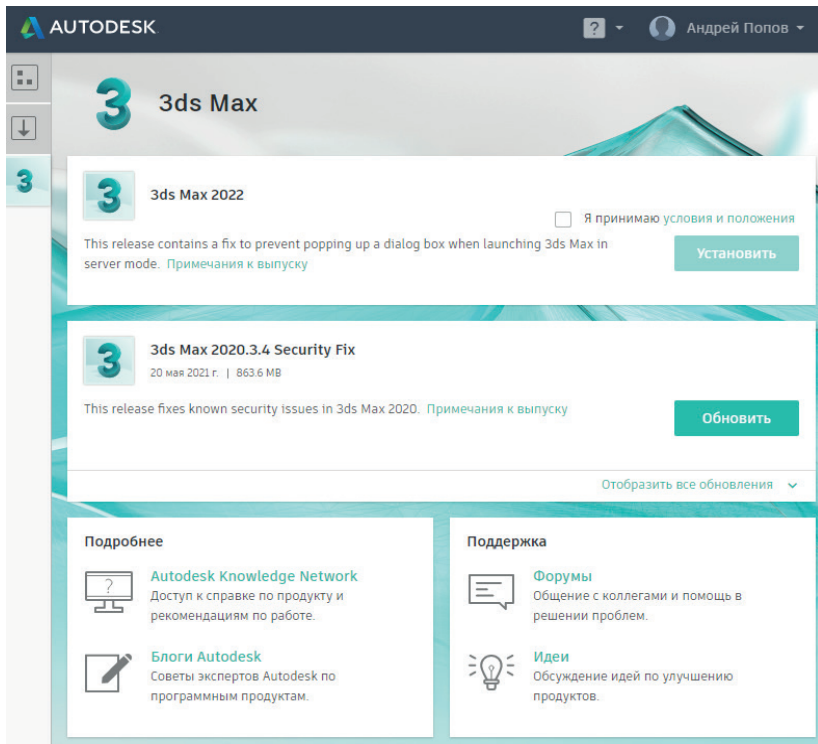


Рис. 18. Начало «правильной» установки 3ds Max

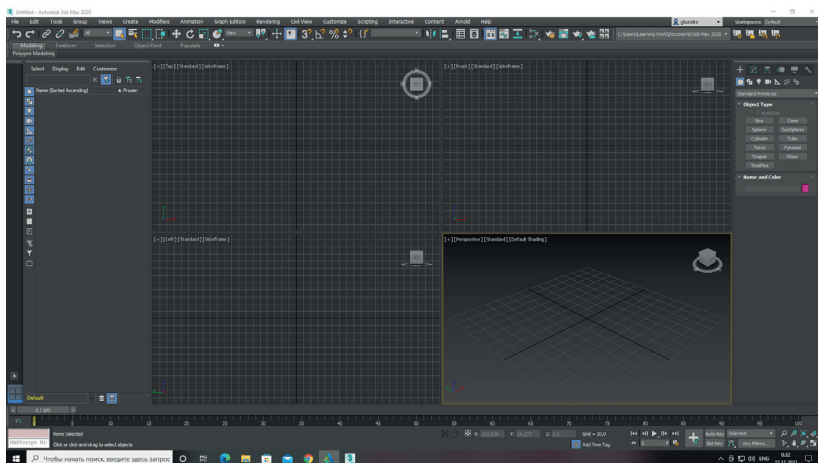


Рис. 19. Стандартный интерфейс 3ds Max

3. Ошибки при запуске 3D Studio MAX

Речь идет скорее не об ошибках, а о «нештатных ситуациях», которые сильно усложняют работу, поскольку никакие «стандартные» действия просто не помогают продвинуться дальше. Иногда эти действия трудно объяснить (по крайней мере, Autodesk этого не может сделать), но «народная мудрость» пользователей 3ds Max во многих случаях разрешает эти «нештатные ситуации». В частности, в этом разделе мы использовали материалы форумов и блогов [18, 30, 32] в качестве источника такой «мудрости». Иногда в таких случаях может помочь и обучающее сообщество Autodesk [25].

- Самая «мягкая» «нештатная ситуация», которая может возникнуть при запуске 3ds Max (после сообщения «Initializing 3ds Max») – это появление окна подтверждения входа в аккаунт (рис. 20). В этом случае необходимо просто ввести регистрационное имя или адрес электронной почты и пароль; инициализация должна продолжиться.

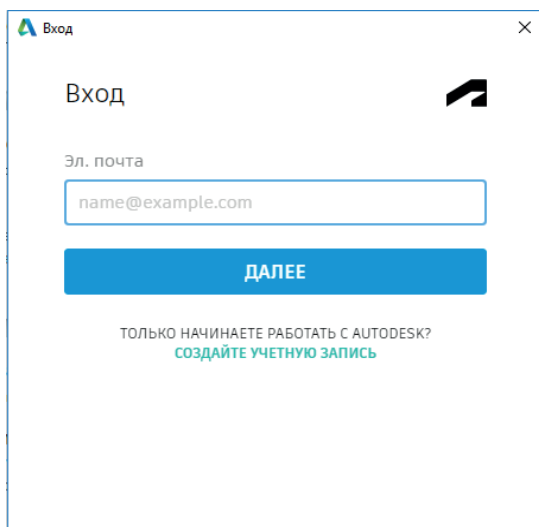


Рис. 20. Окно входа в личный аккаунт Autodesk

- Намного более сложная ситуация – это «зависание» 3ds Max (например, при его запуске через ярлык). В этом случае инициализация проходит, заканчивается загрузка плагинов, выдается сообщение «Starting 3ds Max» – и на этом всё останавливается. Данное окно «висит» до бесконечности, пока приложение принудительно не снимется как процесс в Диспетчере задач.

В такой ситуации можно пробовать примерно те же действия, которые были описаны в разделе 2. Рекомендуется удаление 3ds Max через Панель управления и повторная установка. Можно также рекомендовать удаление с помощью программы *Revo Uninstaller*, через модуль «Все программы» (рис. 21) с чистой реестра и папок (или через модуль «Отслеженные программы», если установка редактора 3ds Max производилась изначально через *Revo Uninstaller*).

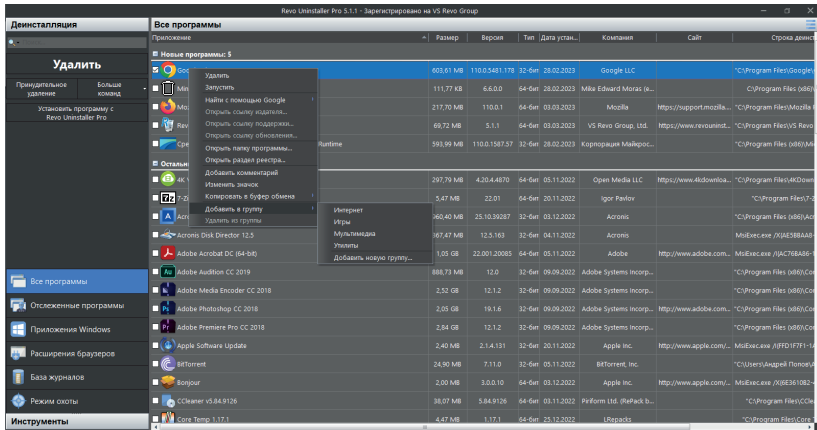


Рис. 21. Модуль удаления программ в Revo Uninstaller

Если все эти действия не помогают запустить 3ds Max, то проблему можно разрешить удалением нескольких скрытых папок вручную. Видимо, это не универсальный способ, приемлемый для любой ситуации «зависания» 3ds Max, но попробовать его, тем не менее, можно. Для этого необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- ❖ в Проводнике включить отображение скрытых файлов и папок через

➤ **Файл** ➤ **Параметры**

☐ **Вид** {в окне ☐ **Параметры папок**}

☒ **Показывать скрытые папки, файлы и диски**

☐ **Применить**

☐ **ОК**

- ❖ в Проводнике найти папку *C:\Users* (или *C:\Пользователи*) и пройти по пути *C:\Users\<имя пользователя>\Autodesk\3ds Max*, где *<имя пользователя>* – имя, под которым данный пользователь зарегистрирован в Windows;
- ❖ если папка *3ds Max* существует (ее может и не быть), то удалить все содержащиеся в ней файлы и подпапки;

- ❖ найти папку *C:\Users\<имя пользователя>\AppData\Roaming\Autodesk\3DSMAX* и удалить все содержащиеся в ней файлы и подпапки;
- ❖ найти папку *C:\Users\<имя пользователя>\AppData\Local\Autodesk\3dsMax* и удалить все содержащиеся в ней файлы и подпапки.

Замечание. Удаление содержимого вышеназванных папок, как показывает опыт, не влияет на работоспособность компьютера и нормальную работу приложений. Если, тем не менее, пользователь опасается потерять «ценную» информацию, содержащуюся в удаляемых папках, нужно просто скопировать ее куда-то перед удалением.

- Можно более «аккуратно» вести удаление, сохраняя структуру папок, но удаляя *только файлы* по следующим путям:
C:\Users\<имя пользователя>\AppData\Local\Autodesk
C:\Users\<имя пользователя>\AppData\Roaming\Autodesk
C:\Users\<имя пользователя>\AppData\Roaming\Autodesk
ADUT (если эта папка существует)
- Однако следует заметить, что если удалить все эти папки целиком, то все пользовательские настройки «слетают», что крайне неудобно. Поэтому можно удалять по одному файлу и проверять таким образом, какой именно файл (или файлы) являются причиной «зависания» 3ds Max. В частности, в [30] указывается, что удаление файлов из папки

C:\Users\<имя пользователя>\AppData\Local\Autodesk\3dsMax\2020-64bit\ENU\usermacros

решает проблему «зависания». Файлы в этой папке (если они есть) имеют «странные» имена вида «_temp10684.mcr», «_temp976.mcr», «_temp4000.mcr», «_temp6504.mcr» и создаются буквально перед тем, как появляется данная проблема (то есть это файлы загрузки, и они, видимо, «поломаны»).

Замечания.

1. Папка *2020-64bit* связана с конкретной версией 3ds Max. С тем же успехом эта папка может называться *2019-64bit* или *2018-64bit*.
2. После настройки интерфейса 3dsMax и установки плагинов можно скопировать папку

C:\Users\<имя пользователя>\AppData\Local\Autodesk\3dsMax\2020-64bit\ENU

в «укромное место». В случае «краха» приложения можно заменить вновь образованную папку на сохраненную, и настройки возобновятся.

- Проблема «зависания» 3ds Max может быть решена и следующим способом. Нужно вызвать Диспетчер задач и просмотреть список

запущенных служб. Если служба *FlexNet Licensing Service* была отключена (а она определенным образом работает «в связке» с 3ds Max), то после включения этой службы всё может заработать.

4. Предварительная настройка 3D Studio MAX

Предварительная настройка 3ds Max чрезвычайно важна в условиях предстоящей длительной работы (например, курсовой или дипломной). Пользователь должен максимально индивидуализировать интерфейс, чтобы уменьшить количество рутинных действий, обеспечить комфортные условия работы, исключить потери времени и промежуточных результатов работы.

- **Дизайн интерфейса.** Общее восприятие видовых и диалоговых окон существенно влияет на работоспособность пользователя и в некоторых случаях даже может сократить количество ошибочных действий.

В общем случае дизайн обеспечивает цветовую гамму, в которой поддерживаются все компоненты интерфейса (окна, меню, панели инструментов и т.п.). Установка такой гаммы обеспечивается пунктом меню **Customize > Load Custom UI Scheme...** При загрузке схемы *ame-light.ui* будет условно «светлый» интерфейс (рис. 22), при загрузке схемы *ame-dark.ui* – условно «темный» интерфейс (рис. 23). В дальнейшем мы не будем останавливаться на какой-либо одной схеме; рисунки могут быть как «светлыми», так и «темными».

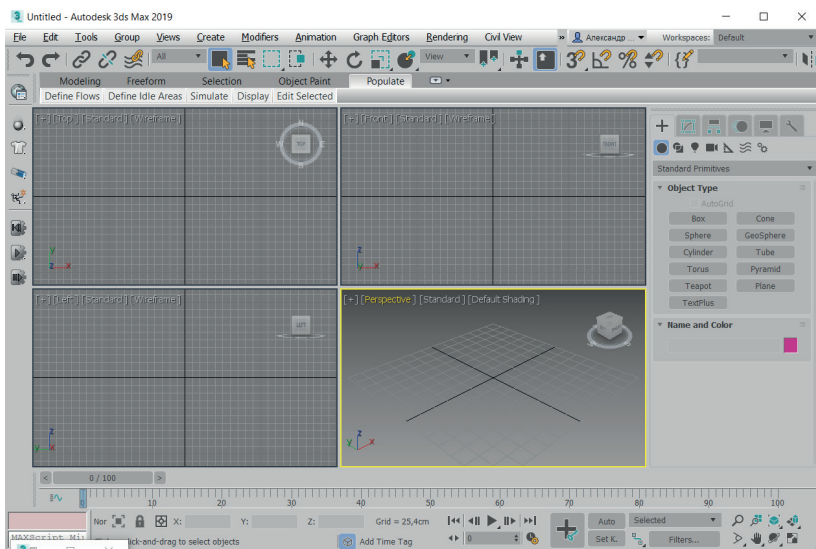


Рис. 22. «Светлый» интерфейс 3ds Max

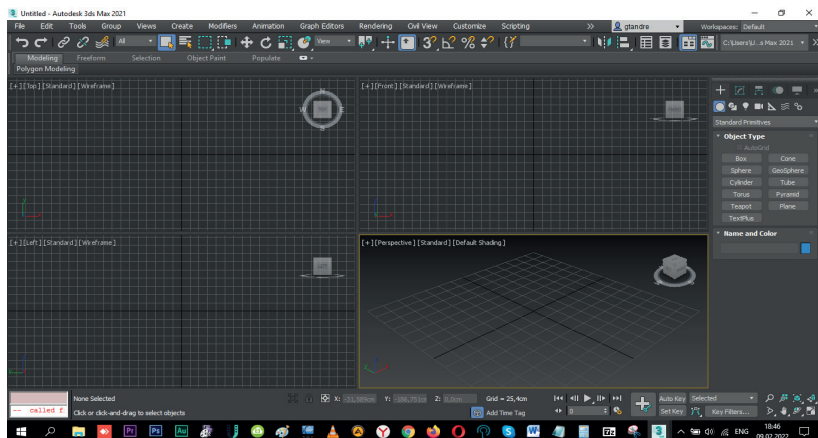


Рис. 23. «Тёмный» интерфейс 3ds Max

Естественно, можно установить любые пользовательские цвета для видовых окон, текстов меню, кнопок, границ объектов и многого другого через **Customize > Customize User Interface...** ☐ **Colors** {в окне ☐ **Customize User Interface**}.

- **«Горячие клавиши»**. Не всегда удобно постоянно обращаться в меню или постоянно использовать мышь при работе с инструментами. Использование «горячих клавиш» (hotkeys) очень упрощает процесс выполнения тех или иных задач, особенно в случае большого количества однотипных, рутинных действий. Ниже приводится список основных «горячих клавиш», которые используются в 3ds Max.

[F2]	включение и отключение тонирования выделенных <i>полигонов</i> (контур полигонов сохраняется);
[F3]	включение и отключение тонирования выделенного <i>объекта</i> (без материала);
[F4]	включение и отключение тонирования выделенного <i>объекта</i> (с материалом);
[T]	в качестве текущего видового подокна открывается подокно Top ;
[L]	в качестве текущего видового подокна открывается подокно Left ;
[F]	в качестве текущего видового подокна открывается подокно Front ;
[Alt]+[W]	разворачивание на весь экран и сворачивание текущего видового подокна;
[Alt]+[X]	включает и выключает полупрозрачный вид тонированного объекта;

[Alt]+[Q]	изолирует выделенный объект (то есть делает скрытыми все объекты, кроме выделенного);
[Alt]+[зажатое колесико мыши]	вращает пространство текущего видового подокна;
[7]	отображает и скрывает количество вершин и полигонов выделенного объекта;
[пробел]	блокирует и снимает блокировку выделения объекта;
[W]	включает режим перемещения выделенного объекта;
[E]	включает режим вращения выделенного объекта;
[R]	включает режим масштабирования выделенного объекта;
[Z]	включает оптимальный масштаб выделенного объекта для текущего видового подокна;
[G]	включает и выключает отображение сетки в текущем видовом подокне;
[Ctrl]+[Z]	отменяет последнюю выполненную операцию; можно эту отмену выполнять неоднократно (см. ниже).

- **Отмена произведённых операций.** Количество отмен произведённых действий следует установить достаточно большим (например, 100–150 возможных отмен). В 3ds Max есть операции, по которым невозможно произвести отмену, и это ограничение не сработает, но всё же реальная работа с множеством сплайнов или множеством полигонов сопровождается множеством однообразных операций. Именно поэтому эта настройка необходима, особенно учитывая нестабильность программы и возможность ее автоматического неожиданного закрытия по тем или иным причинам.

Для установки необходимого количества отмен нужно вызвать окно настроек ☐ **Preference Settings** по **➤Customize ➤Preferences...** и в соответствующей вкладке (рис. 24) выполнить следующие действия:

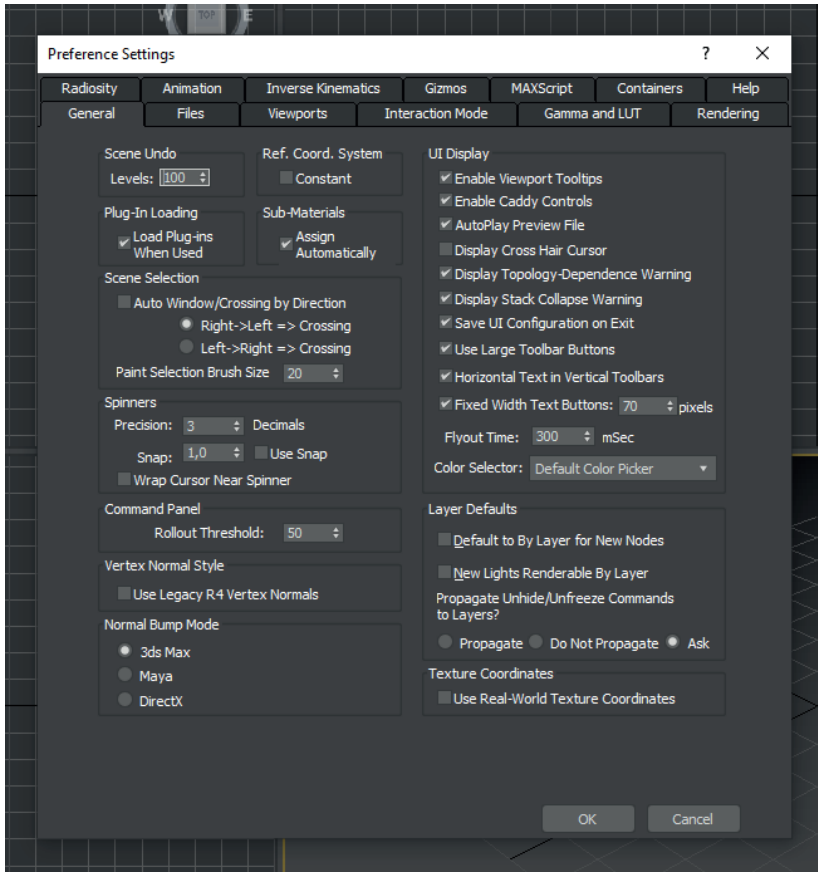
☐ **General**

{в группе **Scene Undo**}

Levels := 100

☐ **OK**

- **Выделение объектов.** Определенный автоматизм при выделении объектов мышью сильно сокращает время этой весьма распространенной операции. В частности, если выделение будет производиться движением мыши слева направо, выделятся все объекты, которые будут задеты этим выделением хотя бы *частично*. Если же выделение осуществляется движением мыши справа налево, то выделяться будут только те объекты, которые *целиком* попали в поле выделения. Таким образом, не нужно будет постоянно обращаться к панели инструментов и вызывать отдельно отвечающий за это инструмент – всё, как говорится, в руках пользователя, а именно, в движении его мыши.



Рис. 24. Вкладка **General** в окне настроек

Для включения соответствующего режима выделения необходимо выполнить следующие действия в окне настроек (рис. 24):

- General**
- { в группе **Scene Selection**}
- ☒ **Auto Window/Crossing by Direction**
- ☒ **Left -> Right => Crossing**
- ☐ **OK**

- **Сохранение и автосохранение.** 3ds Max – достаточно «капризная» и нестабильная программа, способная «вылететь» в любую секунду, и даже при том условии, что предварительно было произведено сохранение проекта, всё равно работа может быть потеряна. В связи

с этим каждый этап работы должен сохраняться (лучше в отдельном файле), да и в ходе выполнения этапа неплохо несколько раз перезаписывать соответствующий файл новым сохранением.

Для этого разработчики компании Autodesk в окне сохранения добавили специальную кнопку, которая ускоряет автоматическую последовательную нумерацию конкретных файлов проекта. Для этого нужно обратиться в меню **File > Save As...**, и в открывшемся окне просто нажать кнопку , которая расположена рядом с кнопкой  **Save** (рис. 25). И при условии, что уже имеется сохранённая версия проекта с конкретным названием, программа даст сохраняемой версии то же самое название, но прибавит *в начале* порядковый номер. Это действие очень экономит время; его стоит повторять каждый раз, когда пользователь переходит к новому этапу выполнения проекта.

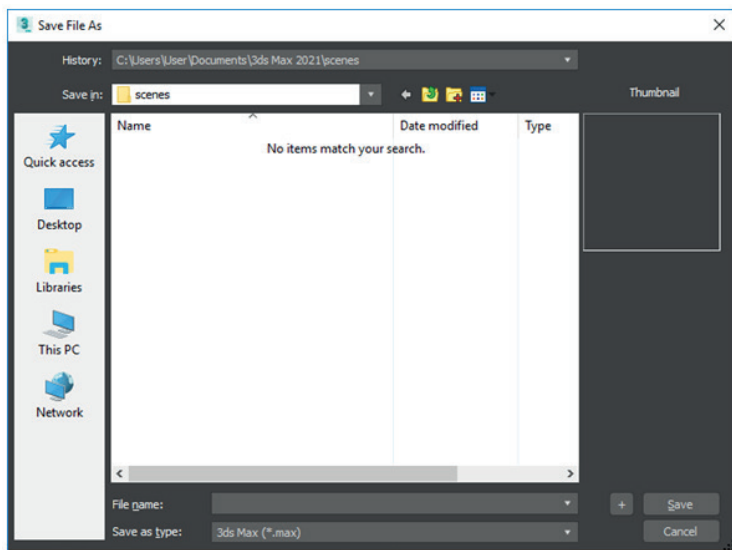


Рис. 25. Окно сохранения файла проекта

Очень важно сразу разобраться с автосохранением. Из-за нестабильности 3ds Max необходимо, чтобы писалось много файлов автосохранения (например, 10) и достаточно часто (например, один раз в 5 минут). Таким образом, в этих десяти файлах будет происходить постоянная перезапись информации с интервалом каждые 5 минут, что позволит в случае сбоя вернуться обратно и пойти другим путём, либо же попросту не потерять работу в случае неожиданного закрытия программы.

Такой режим включается выполнением следующих действий в окне настроек (рис. 26):

Files

{в группе *Auto Backup*}

Number of Autobak files := 10

Backup Interval (minutes) := 5,0

☐ **OK**

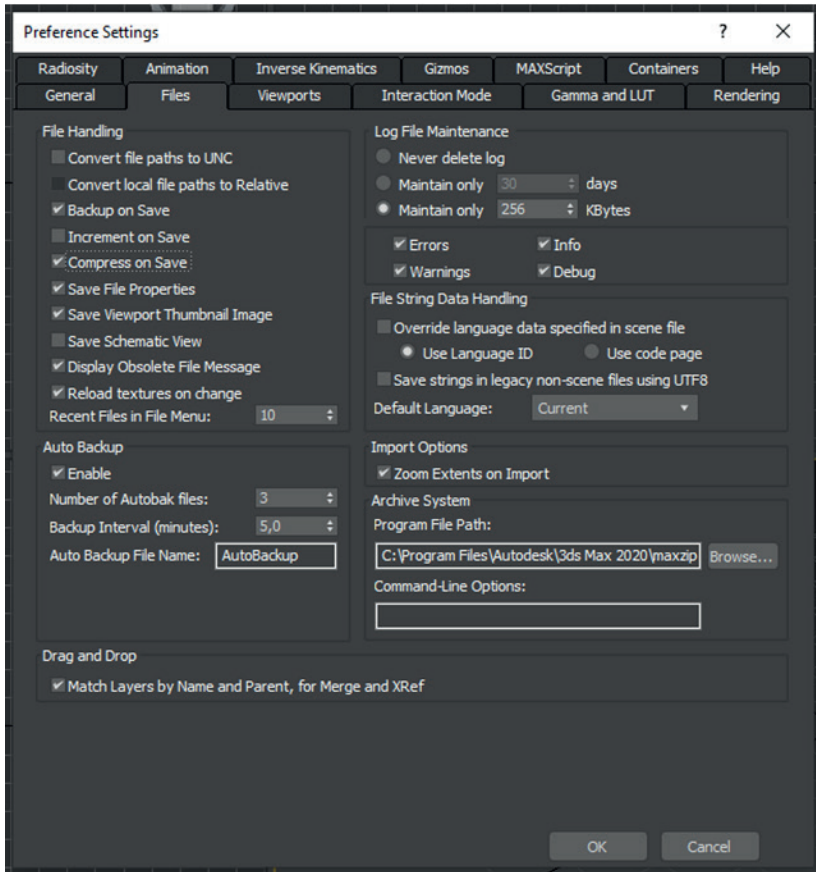


Рис. 26. Вкладка  **Files** в окне настроек

- **Компрессия при сохранении.** Полезно после завершения этапа работы сжимать исходные файлы без потери качества. Это нужно, во-первых, для экономии пространства на диске (как правило, ресурсы компьютера невелики) и, во-вторых, для передачи файлов посредством сети Интернет (что особо актуально при дистанционном формате работы). Эта функция адекватно работает, начиная с версии

3ds Max 2018, и включается в окне настроек (рис. 26) следующим образом:

☐ **Files**

{в группе **File Handling**}

☒ **Compress on Save**

☐ **OK**

- **Внешние сцены и объекты.** Можно ускорить обработку добавляемых в сцену внешних (в частности, ранее созданных) сцен и объектов (см. раздел 6). В этом случае иногда необходимо конвертирование файлов (в частности, при несовпадении визуализаторов текущей и внешней сцен). Для того чтобы не преобразовывать всякий раз файлы внешней сцены, полезно делать их пересохранение в формате исходной сцены.

Для этого в окне ☐ **Scene Converter** (рис. 27), вызываемом по **➤Rendering ➤Scene Converter...**, необходимо включить соответствующий режим:

☒ **Backup Original Files**

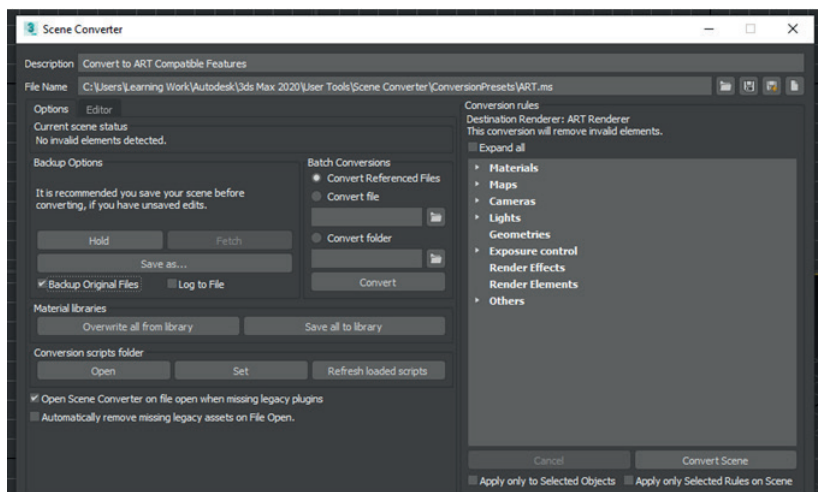





Рис. 27. Окно ☐ **Scene Converter**

- **Кнопки модификаторов.** Работа со стеком модификаторов через их список крайне трудоемка и однообразна, если часто приходится использовать модификаторы. Чтобы оптимизировать работу в 3ds Max, важно сразу вывести все часто используемые модификаторы из списка на кнопки. Для этого во вкладке (Modify) следует нажать

 (Configure Modifier Sets) и в открывшемся меню выбрать ➤ **Configure Modifier Sets**. Затем в диалоговом окне  **Configure Modifier Sets** (рис. 28) нужно последовательно выбирать из левого списка все те модификаторы, которые предположительно будут максимально часто использоваться в процессе работы, и перенести их на кнопки в правой части окна; обратным переносом можно убрать модификатор с кнопки; по завершении нажать  **OK**.

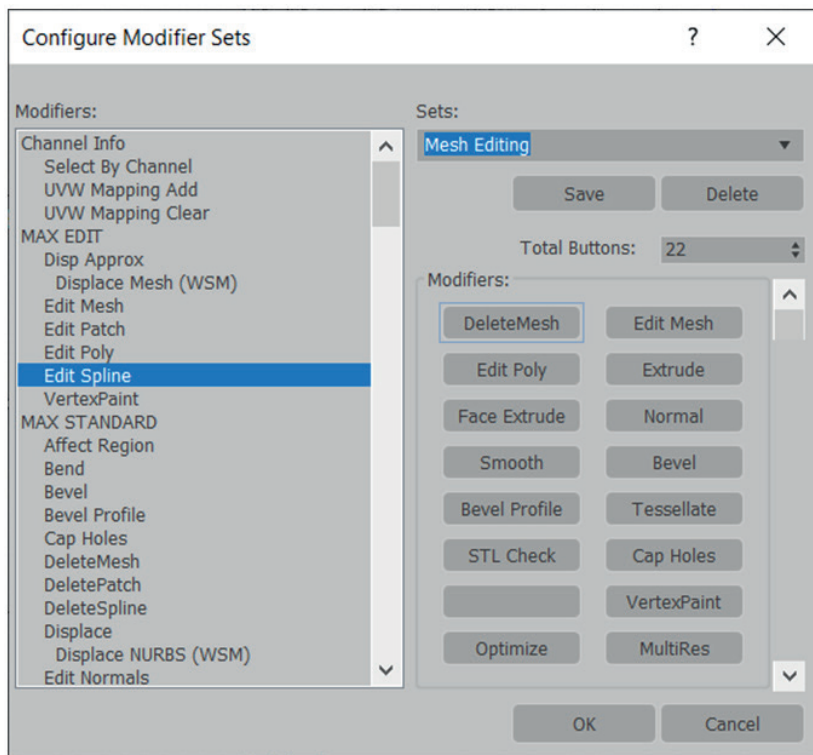




Рис. 28. Окно  **Configure Modifier Sets**

Сами кнопки включаются во вкладку  (Modify) с помощью  (Configure Modifier Sets)

Show Buttons

В результате во вкладке  (Modify) появится, например, следующий перечень модификаторов, который, на взгляд пользователя, пригодится ему для выполнения данной работы (рис. 29). При использовании перечня, конечно же, что-то может добавляться или исключаться (по вышеописанной технологии).

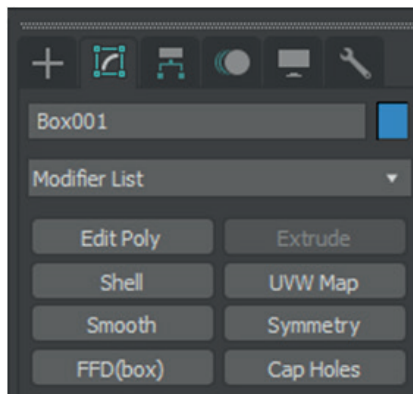


Рис. 29. Модификаторы на кнопках

- **Нехватка оперативной памяти на компьютере.** Поскольку 3ds Max способен в ходе работы довольно быстро заполнить оперативную память временными файлами, то нужен инструмент, который контролирует этот аспект работы. В самой программе 3ds Max такого базового инструмента нет, но сторонние разработчики позаботились об этом и создали скрипт *Prune Scene* [21]. Возможности данного скрипта довольно широкие:
 - ❖ Очистка Track Notes / Retimers / Mixers – эти объекты могут попадать в сцену при выполнении пунктов меню **➤Merge**, **➤Import**, **➤X-Ref** или создаваться автоматически и значительно увеличивать размер сцены и ухудшать производительность.
 - ❖ Очистка Garbage Collection – немедленная очистка «мусора»; в противном случае «мусор» очищается автоматически, только когда память «забывается»; до этого времени «мусор» будет накапливаться в сцене и увеличивать ее размер.
 - ❖ Очистка памяти – очистка буфера последних действий (Undo Buffer), а также кэша текстур (Bitmap Cache), которые отображаются в видовых подокнах и могут замедлить работу 3ds Max².
 - ❖ Очистка Reactor Collision – удаление специальных объектов системы моделирования *Reactor*; эта опция актуальна только для старых версий 3ds Max.
 - ❖ Удаление Junk Effects – удаление дублирующихся «мусорных» эффектов визуализации из окна ☐ **Environment and Effects**, таких как «Fire Effects», «Brightness and Contrast», «Volume Light»

² После использования данной опции в сцене могут не отображаться текстуры в видовых подокнах. Для обратного их включения нужно использовать меню **➤Views ➤Show Materials in Viewport As ➤Shaded Materials with Maps**.

и др. Данные эффекты могут накапливаться и самопроизвольно дублироваться, что может влиять не только на скорость загрузки сцены и ее размер, но и на время визуализации. Очистка произойдет, если будет найдено больше пяти эффектов³.

- ❖ Очистка Animated Layers – удаление анимационных слоев, которые увеличивают размер сцены; эти слои могут создаваться автоматически, даже в статической сцене без анимации.
- ❖ Очистка отсутствующих текстур⁴. Эта опция помогает устранить проблему с ошибкой «Missing External Files» при открытии сцены.
- ❖ Очистка отсутствующих плагинов – удаление остатков не подключенных плагинов в сцене (mrmaterialattribs, berconnoise, complexior, complexfresnel, thinfilm, sigernoise, sigerscratches и др.)⁵. Помогает избежать ошибки «Missing DLLs» при старте сцены.
- ❖ Очистка Corona Renderer Missing Assets – удаление несуществующих ассетов (компонентов сцены) в *AssetsTracker* ([Shift]+[T]), которые попадают в сцену с моделями, созданными в старых версиях *Corona Renderer*. Удаляются пути для следующих ассетов: HDCache.hdc, LUT файлы (*.cube).
- ❖ Удаление Root Custom Attributes – удаление «мусорных» атрибутов в корне сцены, которые замедляют работу 3ds Max. Эта опция полностью очищает атрибуты: day1RefCA, D1_FileNotes, NoteCount.
- ❖ Удаление пустых слоев – иногда при импорте чертежей из AutoCAD или моделей из архивов (3ddd.ru, 3dsky.org и др.) могут создаваться нежелательные пустые слои, в которых нет объектов; данная опция удаляет их.
- ❖ Удаление всех анимационных ключей⁶.
- ❖ Удаление отсутствующих объектов – удаление объектов от внешних плагинов (LinkComposite и др.), которые не подключены, объектов, которые некорректно импортированы в сцену, а также пустых объектов.
- ❖ Удаление пустых объектов, связанных с системами частиц – удаление пустых объектов с именами Particle_View_001, Particle_

³ Если данные эффекты реально используются для визуализации, данную опцию следует отключить.

⁴ Чтобы не сбросить все пути текстур при переносе или создании новой сцены, нужно переназначить пути текстур через **T** (Utilities) **More** **Bitmap / Photometric Paths** **OK**.

⁵ Удаление плагинов со сцены может повлиять в конечном результате на отображение материалов, текстур, объектов в сцене и на визуализацию сцены.

⁶ Если в сцене есть необходимая анимация, эту опцию следует отключить, иначе вся анимация будет удалена.

View_002, ... Если в сцене нет анимации с системами частиц, можно смело использовать эту опцию.

- ❖ Удаление вирусов – активная защита предотвращает попадание скрипто-вирусов в сцену, с которой идет работа в данный момент, а также устраняет заражение и его последствия. Защита срабатывает каждый раз, когда вирус пытается проникнуть из другой сцены через ➤*Merge*, ➤*Import*, ➤*X-Ref*. За последние несколько лет количество скрипто-вирусов увеличилось (ALC, CRP, ADSL, DesireFX, AlienBrains (mscprop.dll), PhysX Plugin Mfx и др.). Некоторые вирусы представляют серьезную опасность для приватности.
- ❖ Пакетная дезинфекция файлов от вирусов.
- ❖ Активная защита против вирусов (также защищает папку автозагрузки скриптов).
- ❖ Быстрое выборочное сканирование вирусов.
- ❖ Мгновенные обновления скрипта.
- ❖ Мультиязычный интерфейс.

Скрипт *Prune Scene* условно бесплатный, и если есть желание помочь разработчикам, то можно посылить финансово поощрить их деятельность, а по факту сам скрипт устанавливается бесплатно. Сам процесс установки довольно прост и начинается с перетаскивания пиктограммы скаченного архива на рабочее поле 3ds Max (в *любое* видовое подокно).

Сама установка происходит достаточно «штатно»; нужно только выбрать язык (рис. 30), согласиться с правилами использования скрипта и настроить параметры установки (рис. 31).

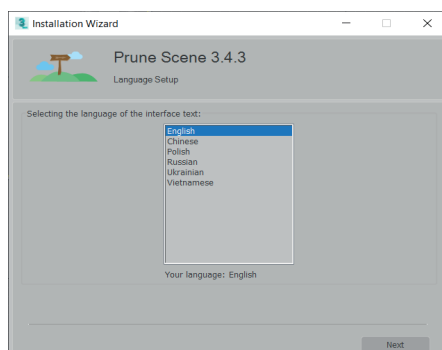



Рис. 30. Выбор языка для скрипта *Prune Scene*

В зависимости от параметров установки скрипт можно вызвать нажатием специальной кнопки  на панели инструментов 3ds Max или через меню ➤*3DGROUND* ➤*Prune Scene*. Пункт меню и кнопка появятся автоматически после завершения установки.

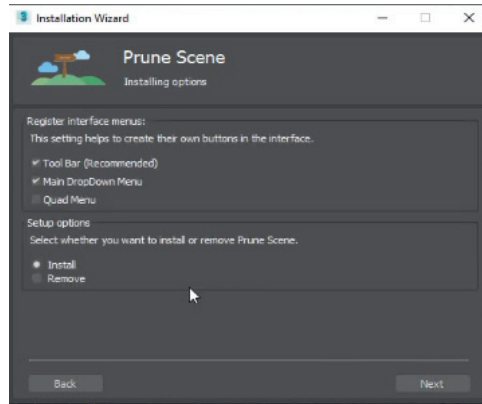


Рис. 31. Параметры установки Prune Scene

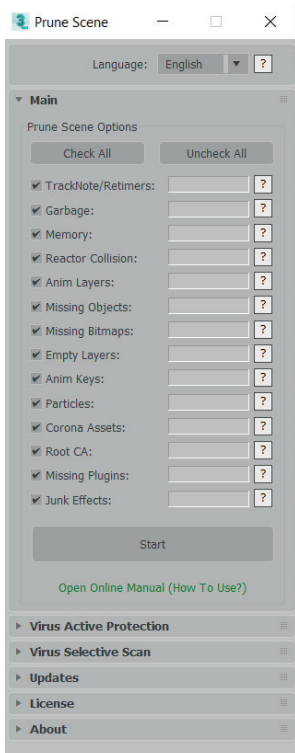



Рис. 32. Интерфейс Prune Scene

После запуска данного скрипта любым из приведённых способов откроется окно запроса лицензионного ключа и предложение помочь разработчикам денежным перечислением. Этот пункт не обязателен, по нажатию предложенной в окне кнопки ([1], [2] или [3]) окно закроется, и никаких ограничений в функционале не будет. Далее откроется непосредственно интерфейс *Prune Scene*, в меню которого можно так же сменить язык (рис. 32). В ходе использования *Prune Scene* по нажатию кнопки  всегда доступна информационная справка.

Установка скрипта обусловлена тем, что использование пространства оперативной памяти многими 3D-редакторами идёт в одностороннем порядке. Допустим, пользователь создал дерево – загрузка оперативной памяти «подскочила» на 2 Гбайт выше и находится на уровне 8 Гбайт. Пользователь удаляет дерево – в сцене ничего нет, но загрузка оперативной памяти так и останется на уровне 8 Гбайт, поскольку кэш остаётся в буфере. Эту проблему решит только перезагрузка всей программы. Как раз именно скрипт *Prune*

Scene делает своеобразную перезагрузку без выхода из редактора, очищая кэш.

Для этого также можно посоветовать держать в активном (но свёрнутом) состоянии Диспетчер задач с открытой вкладкой **Производительность**, чтобы заранее видеть подкрадывающийся «слёт» программы и предотвращать её инструментарием данного скрипта.

Помимо очистки кэша, как видно на рис. 32, скрипт *Prune Scene* очищает и другие пространства, например, рабочую память визуализатора (*Corona Assets*); можно сказать, это своеобразный *CCleaner* для 3D-редактора.

Важно ещё раз отметить большой плюс скрипта – защиту от вирусов (рис. 33). Если пользователю прислали готовую сцену, и он открывает её в своём 3ds Max, то изначально контактирует с ней *Prune Scene* и удаляет закравшиеся в проект вирусы. Видимо, всем, кто часто проверяет работу других людей в 3D-редакторе или участвует в совместной работе, данный скрипт просто необходим.

- **Оптимизация рабочего пространства.** Естественно, целесообразно освободить рабочее пространство 3ds Max (прежде всего, видовые подокна) от лишней (или редко используемой) визуальной информации. Такой информацией можно считать оконный навигатор ViewCube, панели инструментов Mass FX, Timeline (если это не предусмотрено проектом) и т.п.

Удаление ViewCube выполняется в диалоговом окне **Viewport Configuration** (рис. 34), вызываемом по **Views > Viewport Configuration...**

В этом окне необходимо отключить соответствующий режим отображения:

- ViewCube**
{ в группе *Display Options* }
- ☒ **Show the ViewCube** [снять]
- ☐ **OK**

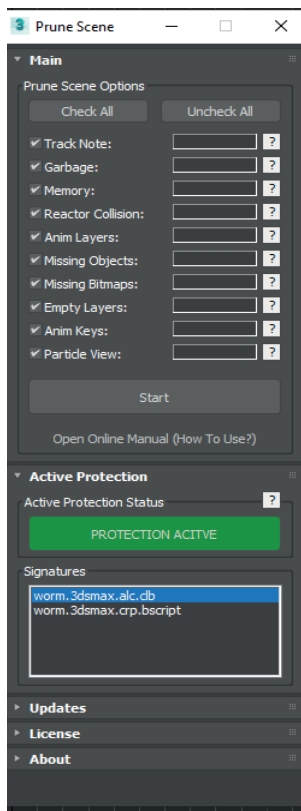
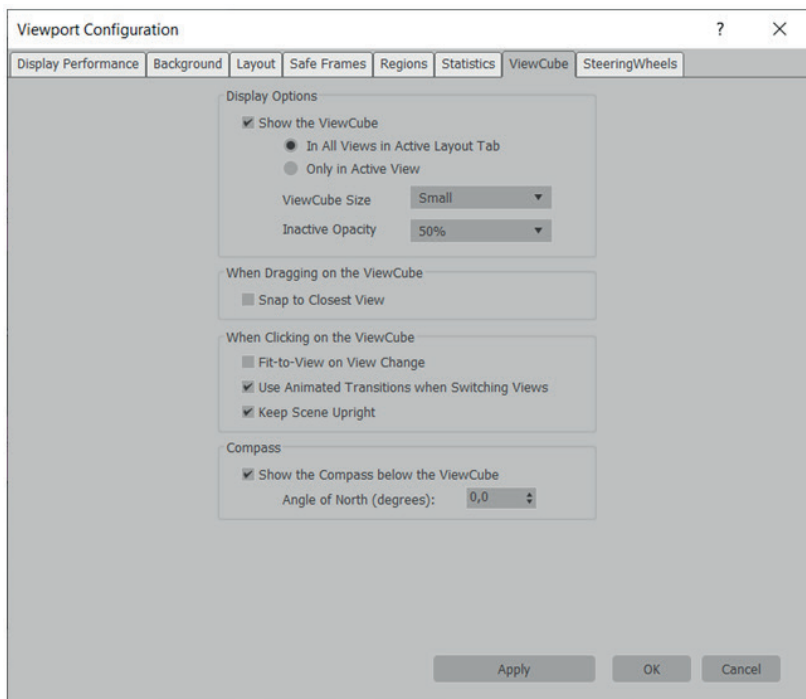


Рис. 33. Свиток **Active Protection**

Рис. 34. Окно  Viewport Configuration

Для снятия «лишних» панелей инструментов достаточно войти в контекстное меню, связанное с главным меню (правой кнопкой мыши на любом свободном месте главного меню), и там отключить соответствующие панели:

- ☒ **Time Slider** [снять]
- ☒ **Mass FX Toolbar** [снять]

- **Единицы измерения.** Также стоит сразу установить метрическую систему единиц измерения. В пособиях [6, 7] в качестве основной единицы приняты сантиметры. В большинстве случаев (это можно увидеть в обучающих видео в сети) профессионалы предпочитают работать с миллиметрами. Видимо, стоит последовать этому примеру и на всякий случай заранее определиться с единицами измерения следующим образом:

➤ **Customize** ➤ **Units Setup...**
 {в окне  **Units Setup**}

{в группе *Display Unit Scale*}

⊙ *Metric*

↓ *Centimeters* {или ↓ *Millimeters*}

□ *OK*

- **Переопределение «горячих клавиш».** Можно дополнительно ускорить работу, переопределив некоторые «горячие клавиши» так, чтобы их можно было удобнее использовать. Например, вместо нажатия комбинации клавиш [Alt] + [W] для разворачивания текущего видового подокна на весь экран (см. выше) можно использовать нажатие *одиночной* клавиши, например, [пробел]. Это, несомненно, ускоряет и упрощает взаимодействие с видовым подокном.

Такое действие выполняется в диалоговом окне редактора «горячих клавиш» (□ *Hotkey Editor*) (рис. 35), который вызывается через меню ➤ *Customize* ➤ *Hotkey Editor*. Но в версиях редактора 3ds Max до 2020 доступ к изменению горячих клавиш несколько иной: ➤ *Customize* ➤ *Customize User Interface...* □ *Keyboard*. Конечно, затем стоит сохранить эти изменения в конфигурации «горячих клавиш» (файл

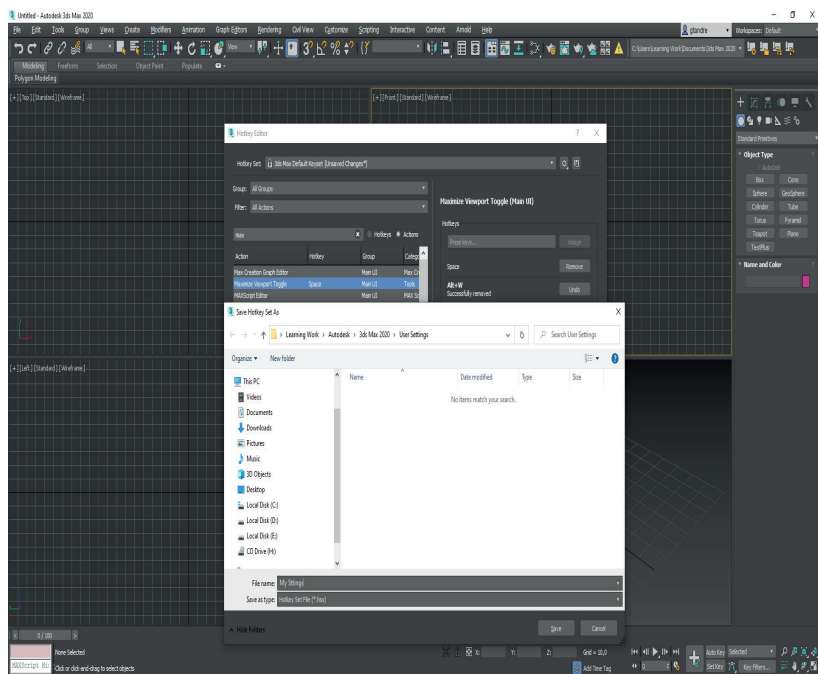


Рис. 35. Редактор «горячих клавиш»

в формате *.hsx*). Тогда в случае «слёта» или переустановки программы сразу же можно использовать настроенную конфигурацию без потери времени.

- **Окно приветствия.** При каждом запуске заново установленной программы 3ds Max пользователь сталкивается с окном приветствия (рис. 36), которое рано или поздно становится навязчивым. В этом случае его стоит просто отключить по ☒ **Show this Welcome Screen at startup [снять]** (в левом нижнем углу окна приветствия). Если окно приветствия понадобится снова, то его всегда можно заново вызвать с помощью меню **➤ Help ➤ Welcome Screen**.

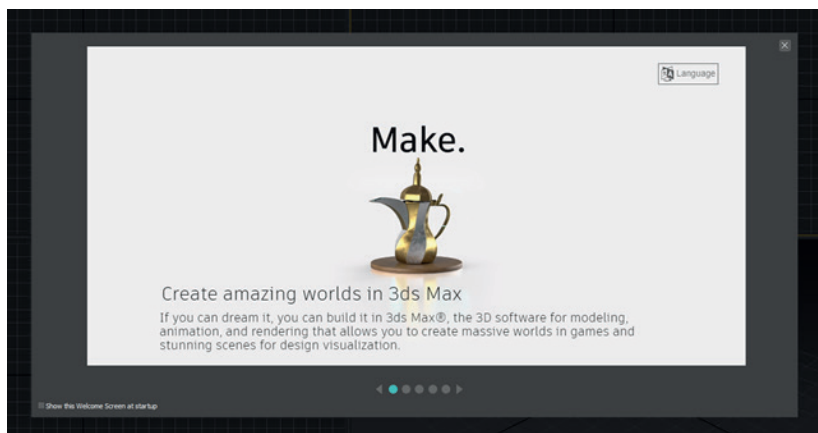


Рис. 36. Окно приветствия

- **Сохранение настроек.** Абсолютно по тому же принципу, по которому следует сохранять конфигурацию «горячих клавиш» (см. выше), стоит сохранить и все настройки 3ds Max, которые были описаны выше в этом разделе. Это можно сделать в меню **➤ Customize ➤ Save Custom UI Scheme ...** (файл имеет расширение *.ui*). Таким образом, при смене версии 3ds Max или после его переустановки всегда можно быстро установить настройки интерфейса, не тратя на это много времени.

5. Выбор и установка визуализатора

Выбор и установка визуализатора являются чрезвычайно важным этапом настройки 3ds Max, поскольку от этого в конечном итоге будет зависеть качество результата выполнения проекта. Кроме того, от возможностей визуализатора во многом зависит время визуализации, а нехватка времени (особенно на завершающих этапах проекта) может оказаться критическим обстоятельством.

- **Общий подход.** При выборе визуализатора надо отталкиваться от основной задачи проекта. Статические сцены с относительно небольшим количеством объектов вполне можно визуализировать стандартным визуализатором 3ds Max, установленным по умолчанию (*Scanline Renderer*). В пособии [6] описаны технологии работы с глобальным освещением в среде этого визуализатора, дающие приемлемое качество статических сцен в условиях пленэра (*Light Tracer*) и интерьерных сцен (*Radiosity*).

В том же пособии [6] описывался визуализатор *Mental Ray*, позволяющий обеспечить более тонкую работу со светом, объединяя глобальное освещение со светотенями. К сожалению, версии 3ds Max, начиная с 2018, не поддерживают этот визуализатор, заменяя его визуализаторами *ART*, *Quick Silver* и *Arnold*.

В целом каждый новый визуализатор несет новую модель освещения (а часто и новые материалы, и новые типы камер). К сожалению, далеко не всегда работает принцип «чем новее, тем удобнее». Довольно часто он заменяется принципом «чем новее, тем сложнее», что в условиях скромных вычислительных мощностей домашних компьютеров не приводит к оптимизации рендеринга. Так что прежде чем «гоняться» за ультрасовременными визуализаторами, пользователю нужно соизмерить их возможности с тем, что может дать компьютер.

Ниже приводится короткая справка по нескольким доступным визуализаторам. Авторы ни в коей мере не выступают с рекламой того или иного визуализатора – выбор, безусловно, за пользователем, но подумать лишний раз (а может, и выполнить некое сравнительное исследование) в данном случае весьма полезно.

- ❖ **V-ray** – визуализатор на базе метода трассировки лучей, в котором присутствует несколько алгоритмов просчёта глобального освещения (Global Illumination): Light Cache, Photon Map (фотонная карта), Irradiance Map, Brute Force (на основе метода квази-Монте-Карло (QMC)). Имеется возможность выбора различных алгоритмов для просчёта отражения и повторного отражения в условиях глобального освещения.

Визуализатор поддерживает распределённый рендеринг на нескольких компьютерах (Distributive rendering), имеет множество гибких

настроек качества изображения для получения хорошего результата за приемлемое время, предоставляет большой и постоянно расширяющийся набор материалов, способных имитировать те или иные свойства объектов, таких как подповерхностное рассеивание (sub-surface scattering – SSS), добавляет в 3ds Max процедурные текстуры и утилиты, облегчающие работу со сценой (например, *v-ray multisub texture* и *v-ray edges texture*).

- ❖ ART – визуализатор появился еще в версии 3ds Max 2017. В отличие от *Scanline*, *ART* учитывает не только прямой, но и отраженный свет и благодаря этому дает более реалистичное изображение. Одним из ключевых преимуществ *ART* является возможность строить размытые отражения. Этот визуализатор поддерживает фотометрические источники света (IES) и систему дневного света, физическую камеру и контроль экспозиции.
- ❖ Quick Silver – аппаратный визуализатор, использующий графический процессор (GPU) для визуализации трехмерных сцен. Визуализатор поддерживает следующие типы материалов: Arch&Design (включая Autodesk Materials), Standard, Double-Sided, Multi/Sub-Object. Визуализатор поддерживает ряд текстурных карт и шейдеров: Meta SL, mr Physical Sky, Utility Gamma & Gain, а также все стандартные текстуры, кроме Cellular, Gradient Ramp, Output, Vertex Color.

Шейдеры Meta SL являются достаточно гибкими для создания различных поверхностей, как для аппаратной визуализации, так и для программной визуализации (с помощью метода трассировки лучей).

Визуализатор имеет в своем арсенале возможности визуализации глобального освещения (Global Illumination), наложения рассеянного света (Ambient Occlusion), отражения и прозрачности. Однако визуализатор на данный момент *не поддерживает визуализацию в текстуры*.

- ❖ Arnold – используется для визуализации анимационных сцен с возможным применением эффектов визуализации. Сложная схема тонирования обеспечивает большое разнообразие материалов (кроме диффузного и зеркального отражения, используется отражение по Френелю для металлов, зеркальный перенос для стекла, рассеивание от микрограней для кожи, тонкое рассеивание для воды и льда, вторичное отражение, перенос излучения).
- ❖ Corona Renderer – строится на идеях *V-ray*, но имеет меньше настроек и проще в управлении (на рис. 37 настройки *V-ray* показаны слева, а настройки *Corona Renderer* справа; однако, если раскрыть все вкладки *Corona*, то получится не меньше параметров, чем у *V-ray*).

Кроме того, еще в 2017 году было объявлено о слиянии этих двух визуализаторов, и теперь визуализатор *Corona*, используя «движок» *V-ray*, стал гораздо быстрее выполнять рендеринг, меньше потреблять оперативной памяти и лучше работать с шумом в изображении.

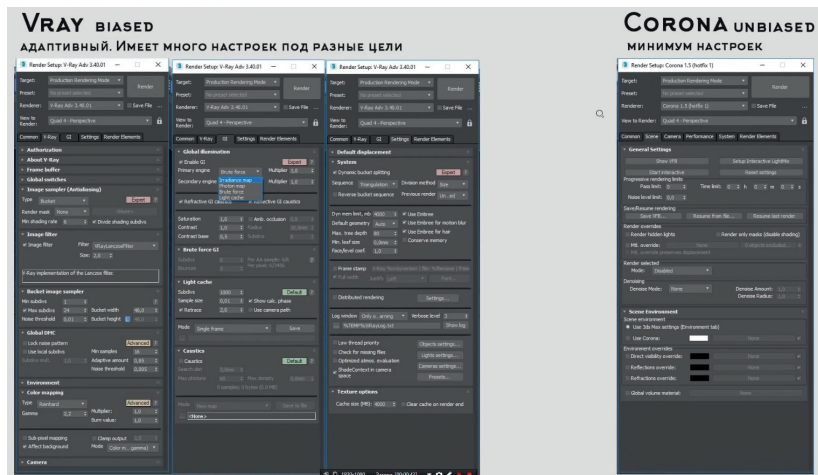


Рис. 37. Настройки V-ray и Corona Renderer

Для примера рассмотрим далее установку и настройку визуализатора Corona Renderer.

- **Установка визуализатора.** Для краткосрочной работы достаточно скачать с официального сайта визуализатора [23] бесплатную демо-версию, рассчитанную на 45 дней (рис. 38).



Рис. 38. Скачивание Corona Renderer

После скачивания установочного файла нужно его запустить. Перед установкой (рис. 39) нужно обязательно отметить флажком версию

3ds Max, для которой предназначен визуализатор (например, ☒ **3ds Max 2020**), и для видеокарты **NVIDIA** включить шумоподавление (☒ **NVIDIA AI Denoiser**). Заметим, что если на компьютере стоит не видеокарта NVIDIA, лучше эту отметку снять, поскольку визуализатор может работать некорректно.

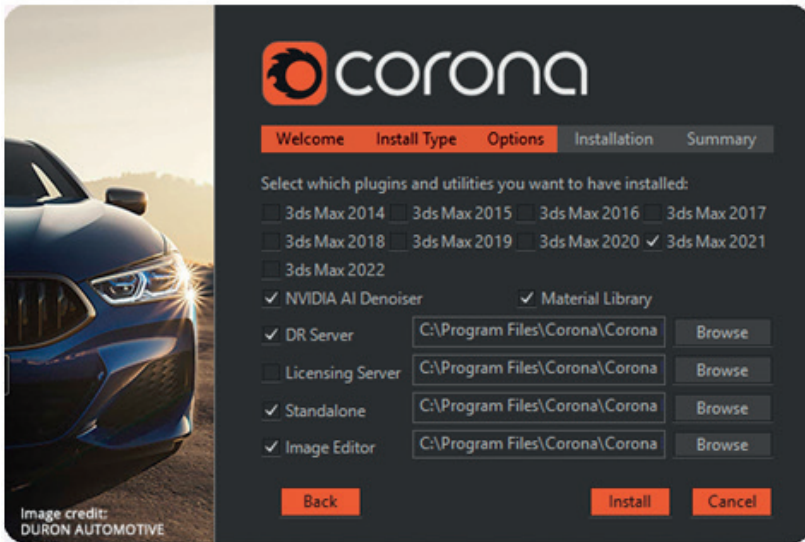


Рис. 39. Установка Corona Renderer

К сожалению, не всегда получается, что после установки Corona Renderer этот визуализатор появляется в настройках 3ds Max (в окне ☐ **Render Setup**, вкладка ☐ **Common** или в скриптах). Перезапуск 3ds Max или перезагрузка компьютера не изменяет ситуацию. Таким образом, программы не смогли наладить между собой связь, но очередная «народная мудрость» [26] помогает устранить эту ситуацию.

Дело, как и в разделе 3, оказалось в папке

`C: \ Users \ <имя пользователя> \ AppData \ Local \ Autodesk \ 3dsMax \ 2020 – 64bit \ ENU`,

которую надо было заменить на

`C: \ Users \ <имя пользователя> \ AppData \ Local \ Autodesk \ 3dsMax \ 2020 – 64bit \ ENU_old` (сброс установок 3ds Max до «заводских»).

В итоге следует удалить *Corona Rederer*, почистить реестр (см. раздел 3), очистить память компьютера с помощью любого привычного программного средства по очистке временных файлов системы (*CCleaner*, *Revo Uninstaller* и т.п.) и сбросить настройки 3ds Max до «заводских».

На рис. 40 видно, что папка с «заводскими» настройками присутствует именно по указанному выше пути.

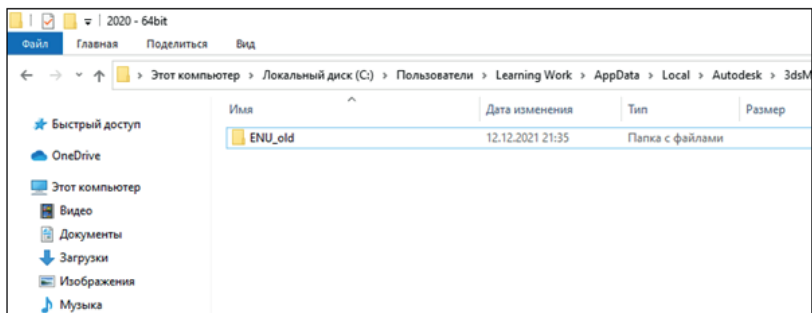


Рис. 40. «Заводские» настройки 3ds Max

Затем следует заново установить данный визуализатор, и, скорее всего, всё будет работать. В этот момент как раз и пригодятся файлы с настройками «горячих клавиш» и настройками рабочего пространства, которые мы предварительно сохранили (см. раздел 4). С помощью **Customize > Customize User Interface... > Keyboard u > Customize > Load Custom UI Scheme ...** удастся все эти настройки тут же восстановить, и 3ds Max готов к выполнению возлагаемых на него задач.

- **Настройка визуализатора.** Очень важно теперь настроить визуализатор, установка которого стоила таких больших усилий. Например, стоит через меню **Rendering > Render Setup...** установить **Corona Renderer** по умолчанию:

☐ **Common**

☐ **Assign Renderer**

Production: ↓ **Corona Renderer**

Active Shade: ↓ **Corona Renderer**

Далее важно включить автоматическое сохранение результата визуализации. Это делается последовательностью действий (рис. 41):

☐ **System**

☐ **System Settings**

{ в окне ☐ **Corona System Settings** }

{ в группе **Output Autosave** }

☒ **Enable autosave**

Именно этот режим поможет предотвратить такие нюансы, когда 3ds Max после долгого процесса рендеринга в самом конце вдруг «зависает» и из-за перегрузки аппаратных мощностей компьютера просто «вылетает» из процессов, не сохраняя при этом результат визуализации

(рис. 42). Таким образом, включение этого режима поможет данному визуализатору сохранить результат, даже если на это не способен сам редактор.

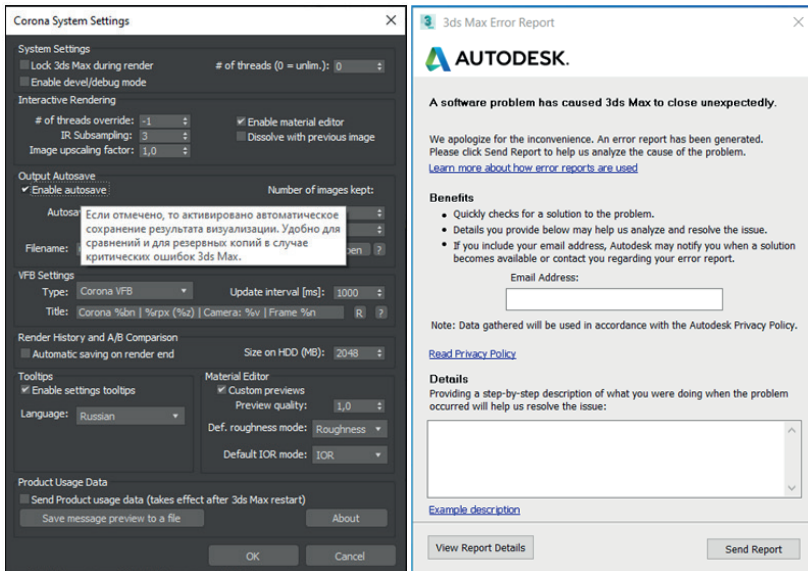


Рис. 41. Автосохранение результата визуализации

Рис. 42. «Необъяснимое» закрытие 3ds Max

Обязательно нужно указать папку, в которую будет сохраняться такие промежуточные файлы рендеринга. И желательно указать для этого (в группе **Output Autosave**) то дисковое пространство, на котором достаточно места, поскольку итоговые файлы формата .srx «весят» очень немало (иной раз по 1,5 Гбайт).

Ещё одним моментом по настройкам визуализатора является отключение режима пересчета содержимого виртуального буфера кадра (VFB – Virtual Frame Buffer). Это делается следующим образом (рис. 43):

- ☐ **System**
- ☐ **Frame Buffer**
- ☒ **Clear VFB between renders [снять]**

Если режим очистки VFB установлен, то каждый раз, когда в сцену будут внесены даже небольшие изменения, визуализатор будет пересчитывать всю сцену целиком, а это занимает немало времени. Если же этот режим отключить, то перерасчёт будет касаться только произведённых изменений. Совершенно непонятно, для чего разработчики

по умолчанию включают этот режим, когда даже в инструментарии самого визуализатора имеется отдельная кнопка для очистки VFB, чтобы начать визуализацию с начала. Таким образом, если нужно начинать просчёт «с нуля», достаточно нажать эту кнопку. А в абсолютном большинстве случаев режим принудительной очистки VFB только вредит – отнимает время и нервы пользователя.

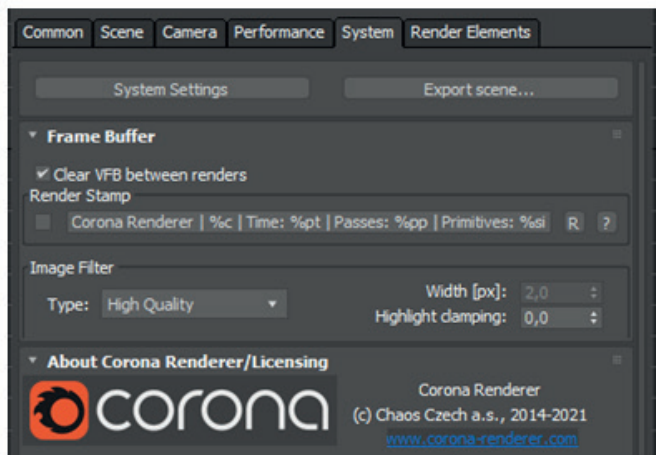


Рис. 43. Вкладка  System окна  Render Setup

6. Оптимизация отладки сцены

В данном разделе мы рассмотрим технологические приемы, облегчающие создание и изменение геометрии сцены, а также некоторые инструменты, упрощающие работу с модификаторами, материалами и контроллерами. Термин «отладка сцены» – абсолютно не однозначный; у каждого пользователя своя манера создания и модификации сцены, а также свои временные ресурсы и своя квалификация. Тем не менее, некоторые общие подходы, по нашему мнению, приводящие к сокращению времени и усилий на отладку сцены, существуют.

Мы осознанно не касаемся в данном разделе проблем визуализации сцены, в частности, сокращения времени визуализации. Здесь также широкий диапазон различных подходов, зависящих от особенностей работы пользователя; некоторые общие соображения по этому вопросу содержатся в разделе 7.

- **Работа с референсами.** Достаточно распространенный прием точного создания трехмерных объектов – наложение на координатные плоскости трех шаблонов (образцов), изображающих ортографические проекции будущего объекта – *фронтальную* (вид спереди), *горизонтальную* (вид сверху) и *профильную* (вид с левой стороны). Часто эти шаблоны называются *референсами* (от *англ.* *reference* – ссылка).

В первую очередь, нужно расположить референсы в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях пространства с максимально точным соблюдением их размеров (пропорций). Для этого можно использовать обычные видовые подокна **Front**, **Top** и **Left**, установив в каждом из них свой референс по

➤ **Views > Viewport Configuration...**

{в окне ☐ **Viewport Configuration** (рис. 44)}

☐ **Background**

☒ **Use Files:**

{в группе **Aspect Ratio**}

☒ **Match Viewport**

☐ **Files...**

{выбрать нужный файл референса для текущего подокна}

☐ **OK**

- Если нужна особая точность работы с референсами, можно в подокне ☒ **Perspective** создать куб (или параллелепипед) и использовать его стороны для расположения референсов. Чтобы понять, какого размера куб нужен, и чтобы размеры проекции не были деформированы, можно открыть референсы, например, в редакторе Adobe Photoshop [8] и проверить размер изображения (это можно сделать

достаточно точно, например, в пикселах, рис. 45). В принципе, единицы измерения здесь значения не имеют; важно получить и впоследствии сохранить пропорцию между шириной и высотой изображения.

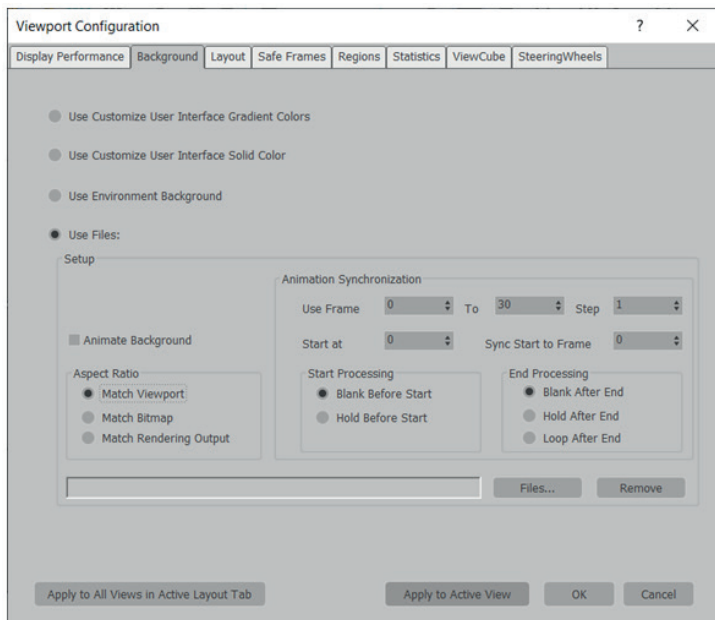


Рис. 44. Вкладка окна Viewport Configuration

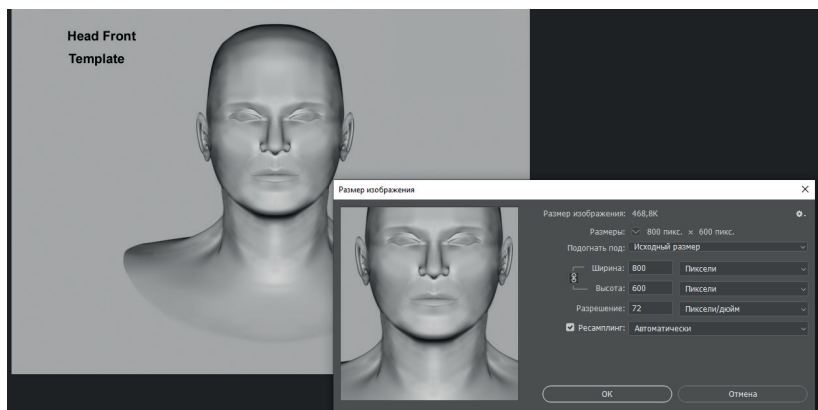



Рис. 45. Определение размеров референса

Далее следует создать в 3ds Max куб с *этим* размерами, конвертировать его в низкополигональную модель (Editable Poly) и удалить верхнюю, левую и переднюю грани. Получается, таким образом, некий «кабинет» или «студия» с проекциями, на которые можно в дальнейшем ориентироваться при создании геометрии объекта.

Так же важно развернуть нормали всех трех полигонов (подобъектный уровень  (Polygon)) внутрь через контекстное меню полигона **Flip Normals**. В противном случае эти полигоны не будут освещены, и референсы на них не будут видны.

Далее в Редакторе материалов создаются три материала с текстурной картой Bitmap в канале диффузного света; в качестве файлов для карты используются изображения референсов. При применении этих материалов к полигонам может оказаться, что изображения размещены не так, как нужно (отражены зеркально), следовательно, их требуется развернуть. Для этого можно применить к соответствующему полигону модификатор UVW Map, установив следующие параметры:

 **Parameters**
{в группе **Mapping**}
 **Box**

Здесь существенно используется тот факт, что грань (полигон) имеет те же размеры, что и изображение.

В результате должна получиться примерно такая же сцена, которая показана на рис. 46; хорошо виден Редактор материалов с тремя новыми материалами, соответствующими тем, что на плоскостях.

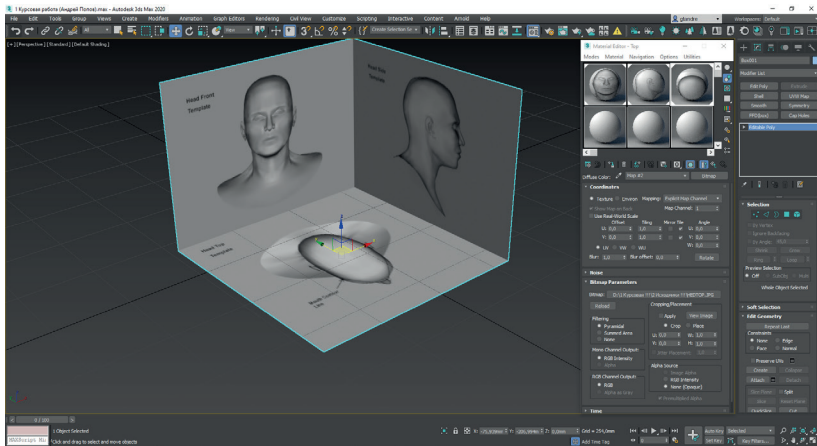


Рис. 46. Завершение предварительной установки референсов

- После предварительной установки референсов рано начинать создание трехмерного объекта, соответствующего этим референсам. Надо исключить тот возможный момент, что создатели референсов ошиблись в их масштабах (то есть исключить, что одна из проекций больше или же, наоборот, меньше других). Они должны быть абсолютно равными по масштабу, иначе это полностью будет портить процесс создания объекта.

Для проверки равенства масштабов нужно полигон, например, фронтальной проекции скопировать дважды, а затем разместить строго по началу и концу горизонтальной проекции (в случае референсов головы человека – это будет затылок и кончик носа). На рис. 47 хорошо видно, что две копии фронтального референса, выстроенные по горизонтальному изображению (то есть по виду сверху), гораздо шире профильной проекции (вид на голову слева). В итоге таким нехитрым способом определено, что горизонтальная проекция нуждается в масштабировании и подгонке.

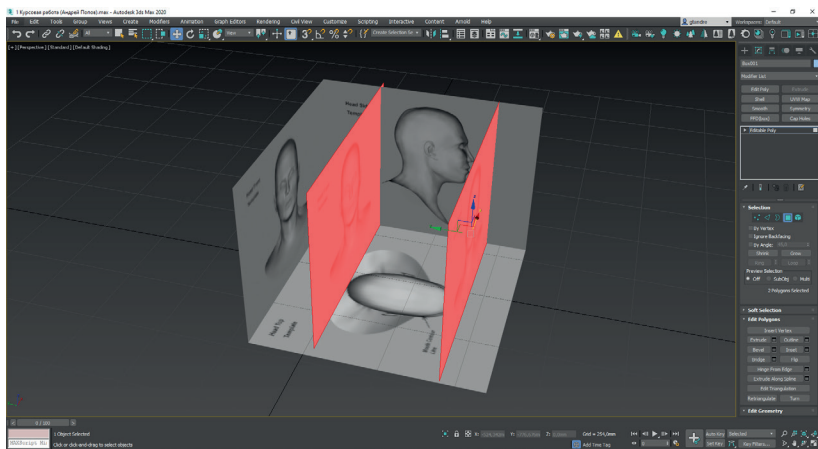


Рис. 47. Проверка равенства масштабов референсов

Точно так же можно создать (перемещением с нажатой клавишей [Shift]) два клона профильной проекции, выравнявая их по изображению фронтальной. В итоге это даёт некое пересечение в координатной плоскости, по которому нужно выстраивать масштаб и положение горизонтальной проекции. На рис. 48 это пересечение показано в подокне **Perspective**, а на рис. 49 – в подокне **Top**.

Тонкие красные (горизонтальные и вертикальные) линии на рис. 49 – это выделенные клоны профильной и фронтальной проекций, внутри которых (от кончика левого уха до кончика правого уха по горизонтали

и от затылка до кончика носа по вертикали) должна располагаться горизонтальная проекция (с видом сверху). Абсолютно очевидно, что это изображение «сбито» и по масштабу, и по расположению.

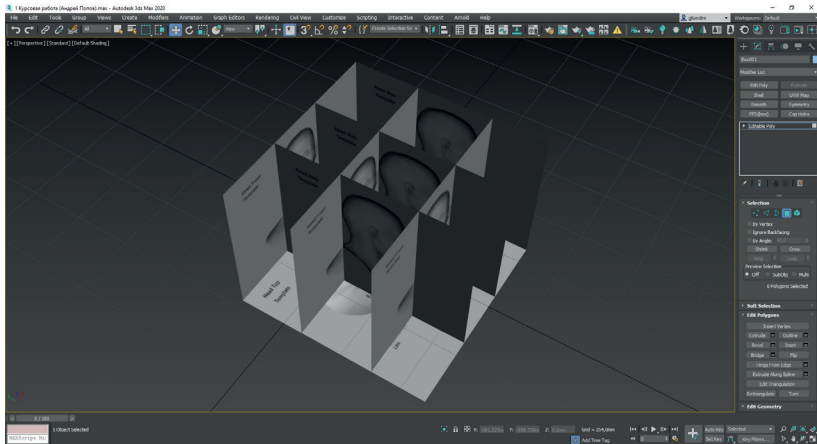


Рис. 48. Пресечение клонов референсов в подокне **Perspective**

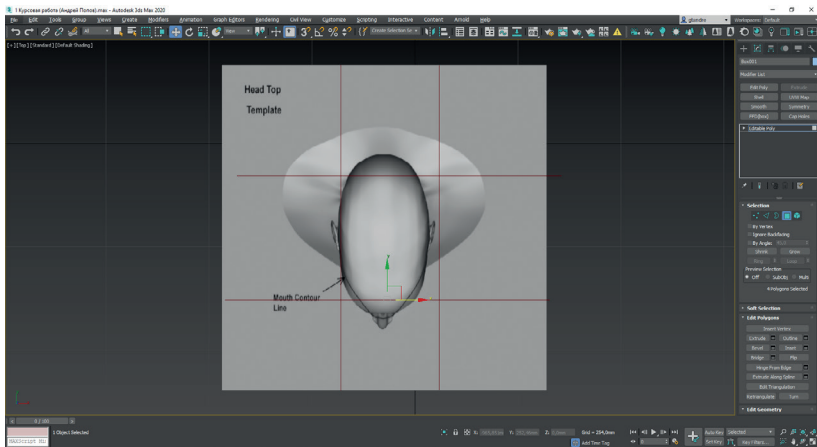


Рис. 49. Пресечение клонов референсов в подокне **Top**

Таким образом, изображение нужно не только выравнивать, но и подгонять непропорционально масштаб (в данном случае делать голову более округлой, чтобы она вписалась в эту тройную проекцию, образовав некий ансамбль из 2D-изображений, который послужит основой для

3D-моделирования). Эти действия выполняются при помощи того же модификатора UVW Map:

Parameters

{в группе *Mapping*}

Box

Length::= <измененная длина>

Width::= <измененная ширина>

Height::= <измененная высота>

На рис. 50 видно уже изменённое изображение, менее вытянутое, и встроенное в созданную сетку координат.

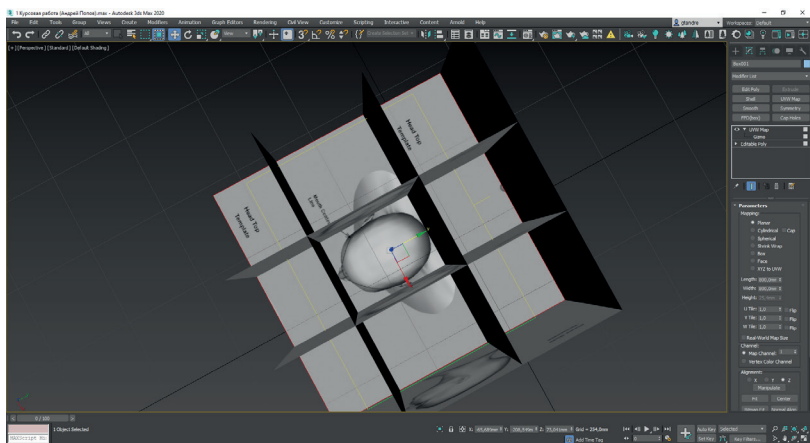


Рис. 50. Скорректированное пресечение клонов референсов

После выравнивания горизонтальной проекции по фронтальной и профильной (вид сверху по видам спереди и слева) нужно два этих вида (слева и спереди) проверить на соответствие друг другу по высоте. Для этого снова нужно клонировать горизонтальную плоскость и поднимать ее до верхней части фронтального вида (в данном случае, до макушки) (рис. 51).

В итоге (рис. 52) мы видим, что референс профильной проекции располагается несколько выше, что опять приводит к исправлениям, на этот раз, профильной проекции.

- После такого сложного итерационного процесса, когда все три проекции выровнены по отношению друг к другу, осталось сделать так, чтобы они больше никогда не двигались (то есть нужно «заморозить» полигоны проекций для того, чтобы избежать их случайного перемещения). Это делается вызовом окна свойств *всего* низко-

полигонального объекта (в контекстном меню объекта выполнить ➤ **Object Properties...**, рис. 53).

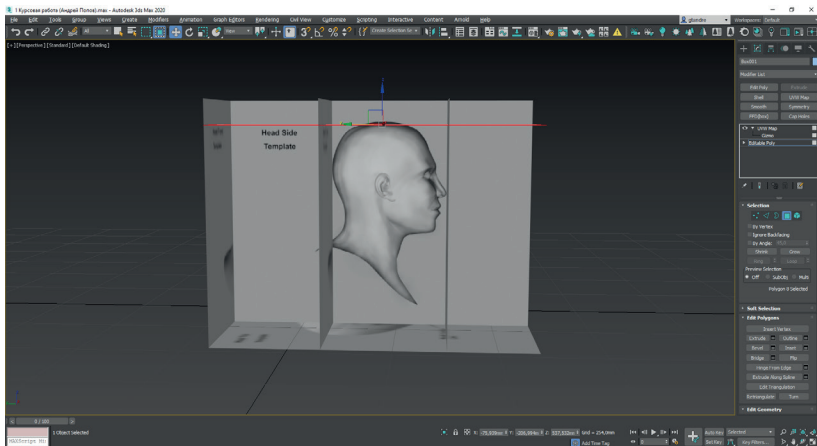


Рис. 51. Продолжение проверки равенства масштабов референсов

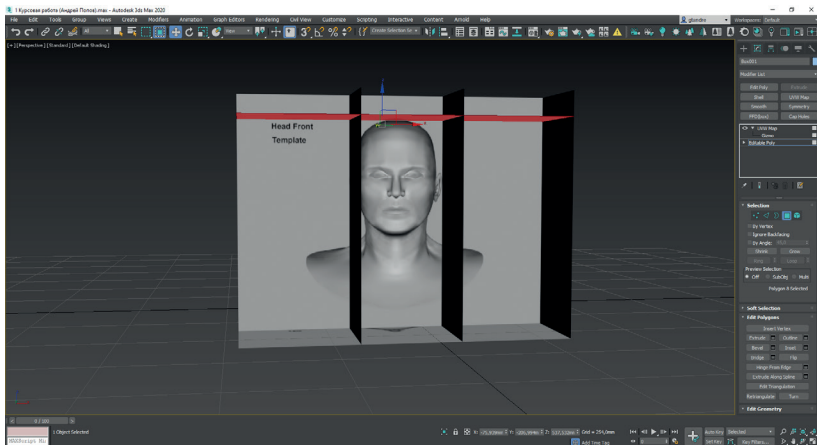



Рис. 52. Некорректность расположения референса профильной проекции

В появившемся диалоговом окне (вкладка  **General**) нужно включить режим «замораживания» через ☒ **Freeze** {в группе **Interactivity**}. Теперь созданный «кабинет проекций» недоступен для манипуляций с помощью мыши или клавиш (по перемещению, вращению, масштабированию), и пользователь может быть уверен, что проделанная им работа не изменится и не исказится.

Для оперативного «размораживания» и последующего «замораживания» «кабинета» можно не вызывать окно свойств, а использовать пункты контекстного меню **➤ Unfreeze All** и **➤ Freeze Selection**.

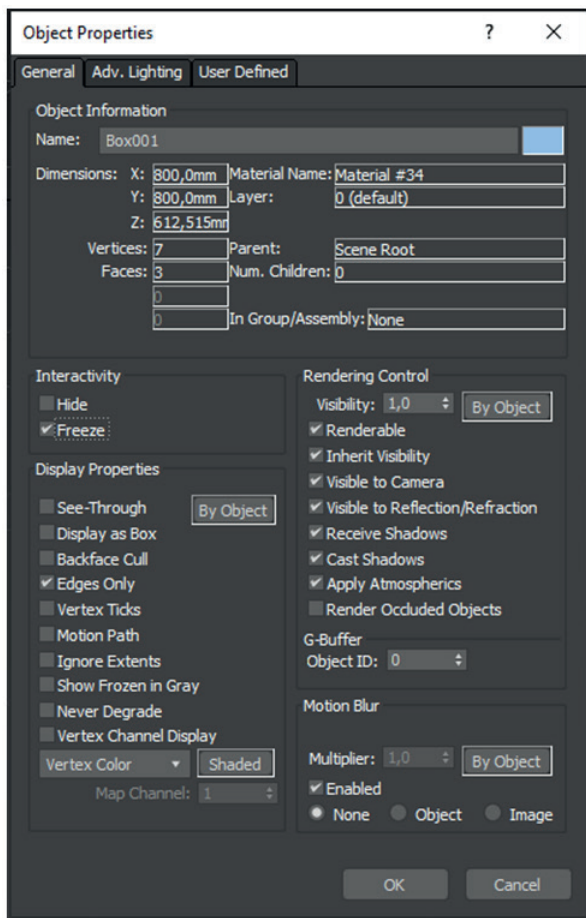




















Рис. 53. Окно свойств объекта



- До «замораживания» «кабинета проекций» целесообразно включить режим прозрачности его обратной стороны. Делается это в той же вкладке ☐ **General** окна ☐ **Object Properties** через ☒ **Backface Cull** {в группе **Display Properties**}. Если этот режим будет включен, то будет решена проблема удобства просмотра создаваемого трехмерного объекта в видовом подокне ☒ **Perspective**. Дело в том, что при создании сложных объектов (сплайновых поверхностей, составных объ-

ектов и пр.) пользователю абсолютно необходимо активно рассматривать постепенно развивающиеся формы объекта с разных сторон (например, с помощью  (Orbit)). И если в подокне  **Perspective** выставится ракурс так, что одна из «стен» «кабинета проекций» окажется между созданной формой и наблюдателем, то эта «стена» просто перекроет пользователю вид. Если же «стены» с обратной стороны будут полностью прозрачны, то обзор перекрываться не будет, что очень удобно при отладке геометрии объекта. Еще раз подчеркнем, что это нужно сделать до того, как «кабинет» будет «заморожен», потому что потом это сделать будет сложнее (например, нужно будет «размораживать» «кабинет» через **Tools > Display Floater...**).

- **Сетка и привязка объектов.** Следует отметить, что редактор 3ds Max не просто так предоставляет пользователю возможность использовать сетку с горизонтальными и вертикальными линиями, которая отображается во всех видовых подокнах и которую можно включить и отключить «горячей клавишей» [G]. Объекты сцены целесообразно выравнивать по данной сетке, например, чтобы центральная (нулевая) вертикаль объекта соответствовала одной из вертикалей глобальной сетки 3D-редактора. Таким образом, пользователь убеждается в правильном взаимном расположении объектов и в полной симметричности левой и правой части объекта (это принципиально, например, для будущего использования модификаторов типа Lathe или Symmetry). Вообще, очень полезно иметь в сцене чётко обозначенный центр или ось, на которые стоит ориентироваться.

Не менее важно настроить так называемые *объектные привязки* (через **Tools > Grids and Snaps > Grid and Snap Settings...**). В одноименном диалоговом окне (рис. 54, слева) во вкладке  **Snaps** можно устанавливать любые привязки к элементам других объектов или видовых подокон: к точкам ( **Grid Points**) или линиям ( **Grid Lines**) сетки, к вершинам ( **Vertex**), ребрам ( **Edge/Segment**) или граням ( **Face**) объектов, к центрам граней ( **Center Face**), к габаритным контейнерам объектов ( **Bounding Box**) и т.п.

Для других типов объектов (например, NURBS, рис. 54, справа) предусмотрены совершенно иные точки привязки: к контрольным точкам ( **CV**,  **Point**), к центрам кривых ( **Curve Center**) или поверхностей ( **Surf Center**), к границам кривых ( **Curve Edge**) или поверхностей ( **Surf Edge**), к нормальям кривых ( **Curve Normal**) или поверхностей ( **Surf Normal**) и т.п.

Особо надо сказать об *опорных точках* ( **Pivot**). Изменение опорных точек (через вкладку  (Hierarchy)) может радикально повлиять на геометрию сцены, поскольку с опорными точками связаны центры вращения объектов и управляющие оболочки (Gizmos) некоторых модификаторов. Опорные точки по умолчанию размещаются в геометрических

центрах объектов (так принято, например, для примитивов). Если же объект имеет сложную форму или сложно соединяется с другими объектами, пользователь вынужден размещать опорные точки вручную (и возможно, индивидуально для каждого объекта).

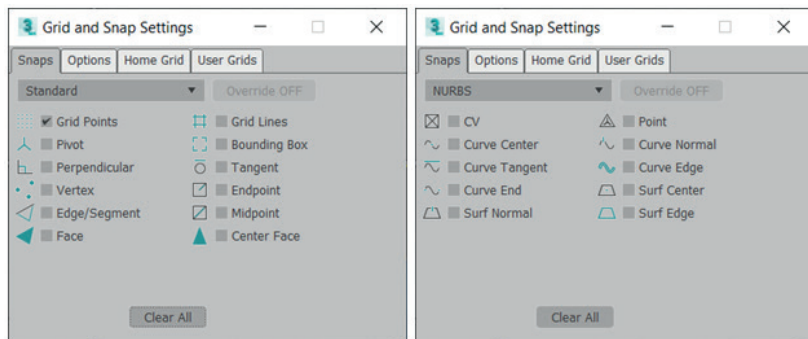


Рис. 54. Окно Grid and Snap Settings

- **Сохранение и автосохранение.** Такой пункт уже был в разделе 4, но стоит об этом напомнить еще раз. Лучше каждый новый этап проекта сохранять отдельным файлом. Такой подход, во-первых, покажет последовательность выполненной работы. А во-вторых, в совокупности с автосохранением всегда оставит возможность вернуться к проделанной работе в случае сбоя программы, ошибки пользователя, или вообще неправильного направления хода его мысли.

Также пользователь, как бы его ни увлекало выполнение проекта, должен не забывать поглядывать в Диспетчер задач, чтобы не «забивалась» оперативная память, и если она всё же заполняется кэшем, то целесообразно использовать описанный в разделе 4 «волшебный» скрипт *Prune Scene* для удаления ненужной «подвешенной» информации в редакторе 3ds Max.

- **Количество полигонов.** Чтобы ориентироваться, сколько полигонов в создаваемой модели, пользователь должен нажать «горячую клавишу» [7], а затем выделить модель, и эти данные будут показаны в верхнем левом углу текущего видового подокна. Для низкополигональных моделей (Editable Poly) считается, что работа с полигонами «вручную» допустима при количестве полигонов 500–1000; в противном случае целесообразно преобразовать тип поверхности модели к низкополигональной (в контекстном меню объекта **➤Convert To: ➤Convert to Editable Poly**). Увеличение количества полигонов (после преобразования модели «вручную») обычно

выполняется с помощью модификаторов сглаживания (Smooth, Tessellate, TurboSmooth, MeshSmooth, HSDS и др.).

- **Средство Schematic View.** Будучи вызванным через **Graph Editors** **New Schematic View...**, этот «редактор внутри редактора» обеспечивает схематический вид объектов сцены (в виде блок-схемы), устанавливает и разрывает связи между объектами, переименовывает объекты и т.п. (рис. 55).

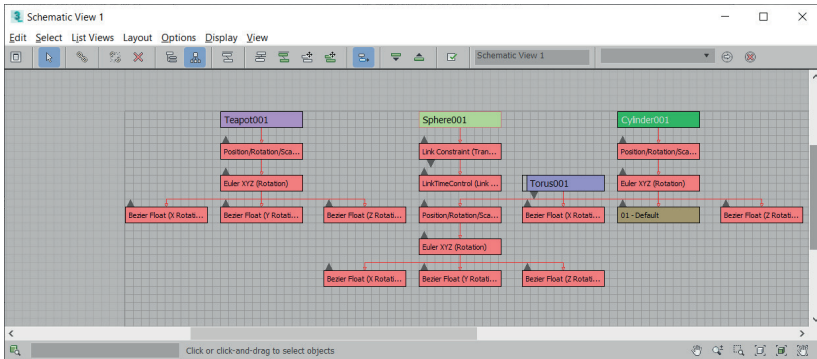


Рис. 55. Окно **Schematic View**

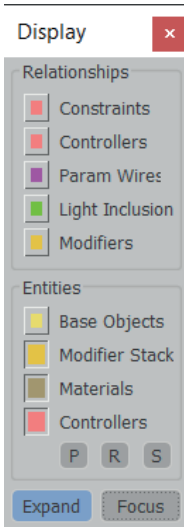




Рис. 56.
Окно **Display**

Однако этим функции данного средства не ограничиваются. Если вызвать дополнительное окно **Display** (рис. 56) по нажатию кнопки  (Display Floater), то можно дополнительно включить схематическое изображение материалов, контроллеров анимации и модификаторов, связанных с объектами. При использовании *Schematic View* мы получаем, во-первых, общую картину моделируемой сцены со всеми нюансами в режиме реального времени, а во-вторых, оперативный доступ почти к каждой составляющей этой сцены.

Таким образом, появляется великолепная возможность копирования материалов, модификаторов и контроллеров с одного объекта на другой (перетаскиванием мышью при нажатой кнопке  (Connect)), автоматического вызова Редактора материалов (двойным щелчком мыши на схематическом изображении материала), автоматического доступа к параметрам модификатора (двойным щелчком мыши на схематическом изображении модификатора)

и т.п. Все эти приемы значительно облегчают и ускоряют видоизменения в сцене.

Работа со средством *Schematic View* описана в [6, стр. 98].

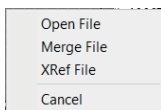
- **Объединение сцен и объектов.** В современных условиях разработки больших и сложных графических проектов возрастает актуальность выполнения сцены *по частям* с последующим объединением (статическим или динамическим) частей.

Объединение сцен и объектов выполняется с помощью одной из двух технологий – слияния (Merge) или динамического связывания (XRef). Включение соответствующей технологии выполняется по команде **➤File ➤Import ➤Merge...** или **➤File ➤Reference ➤XRef Scene...** {или **➤XRef Objects ...**}. Первая технология позволяет включить в данную сцену объекты других сцен (вместе с материалами, модификаторами, контроллерами и т.п.), что, конечно, увеличит объем файла, но позволит последовательно наращивать отложенные части проекта. Вторая технология позволяет установить динамическую связь между сценами так, что изменения в привязанной сцене автоматически отражаются в сцене, установившей связь. Работа с объединением сцен и объектов описана в [6, стр. 155].

- В пособии [6] особое внимание уделяется утилите *Asset Browser* (Диспетчер ресурсов), дающей разнообразные возможности динамического изменения сцены в плане объектов, материалов, окружающей среды, фона и т.п. Такое динамическое изменение, несомненно, облегчает отладку сцены. Однако в последних версиях 3ds Max эта утилита отсутствует.

Тем не менее, функции утилиты *Asset Browser* можно как бы передать Проводнику Windows или оболочке типа *Total Commander*. Основным действием пользователя в таком случае будет захват в окне Проводника или оболочки пиктограммы (или имени) файла мышью и *перетаскивание* её в любое видовое подокно или в некоторые другие окна 3ds Max. В результате могут быть выполнены следующие действия:

- ❖ если перетаскиваемый файл – сцена (файл с расширением *.max*), то возникает компактное диалоговое окно (меню) вида



в котором можно выбрать соответствующее действие (открытие, слияние, динамическое связывание);

- ❖ если перетаскиваемый файл – готовый объект (файл с расширением *.3ds*), то он импортируется в сцену (аналогично **➤File ➤Import ➤Import...**);

- ❖ если перетаскиваемый файл – графический файл текстуры (файл с расширением *.jpg*, *.tif*, *.tga* и др.) и если он перетаскивается на *кнопку карты* в канале диффузного цвета Редактора материалов, то создается материал с данной текстурой (текстурная карта *Bitmap*);
- ❖ в том же случае, если перетаскивание файла текстуры осуществляется на *объект* (не на материал!), который не имел материала или имел карту, отличную от *Bitmap*, то будет *создан материал* с соответствующей текстурной картой и применен к объекту;
- ❖ если перетаскивание файла текстуры осуществляется на кнопку ***Environment Map*** ☐ ***None*** диалогового окна ☐ ***Environment and Effects*** (вызывается по команде **➤ *Rendering* ➤ *Environment ...***), то устанавливается новая карта окружающей среды;
- ❖ если перетаскивание файла текстуры выполняется в видовое подокно, но *вне всех объектов*, то при отпускании кнопки мыши появится диалоговое окно ☐ ***Bitmap Viewport Drop*** с вопросом, надо ли делать новую карту окружающей среды, или трактовать файл как фон сцены, или выполнять и то, и другое; в большинстве случаев целесообразен третий вариант, поэтому нужно в появившемся диалоговом окне установить оба флажка:

Apply the file as ☒ ***A viewport background***
 ☒ ***An environment map***
 ☐ ***OK***

- ***Использование габаритных контейнеров.*** При отладке геометрии сцены очень часто нужно проверять взаимное расположение объектов (в плане перекрытия, столкновения при анимации и т.п.). В таком случае достаточно установить в видовых подокнах режим габаритных контейнеров (*Bounding Box*); этот режим не влияет на применение материалов, модификаторов, контроллеров анимации и не искажает результат визуализации. Однако отображение объектов (в виде контейнеров) в видовых подокнах выполняется намного быстрее.

Включение режима габаритных контейнеров выполняется в *последней позиции* контекстного меню соответствующего *видового подокна*:

➤ *Bounding Box* {иногда **➤ *Other* ➤ *Bounding Box***}

- ***Дополнительные возможности 3ds Max.*** При отладке сцены следует достаточно взвешенно относиться к результату, который может иметь разное качество и может быть достигнут абсолютно разными путями. Не следует принимать первое же возможное решение – лучше подумать, можно ли получить результат лучшего качества, используя принципиально иную технологию. Даже если эта технология не «просматривается» в явном виде, можно попытаться доустановить соответствующую компоненту (плагин) 3ds Max.

Например, допустим, что в ходе работы над проектом понадобилась технология *ретопологии*, заключающаяся в ручном создании структуры с малым количеством полигонов «поверх» уже созданной поверхности. В явном виде эта технология в 3ds Max не присутствует, но оказывается, что в самом конце 2021 года компания Autodesk выкупила один из алгоритмов ретопологии и реализовала его в виде модификатора 3ds Max.

Попробуем отыскать его среди расширенных возможностей (обновлений) 3ds Max. Для этого следует войти на сайт Autodesk через официальный студенческий аккаунт при помощи уже упоминавшегося в разделе 2 *Приложения Autodesk для ПК* (рис. 57, аккаунт виден в правом верхнем углу окна). Нажав слева на *Доступ к полному списку программ и служб*, можно переместиться на сайт Autodesk в раздел «Продукты и сервисы» (рис. 58).

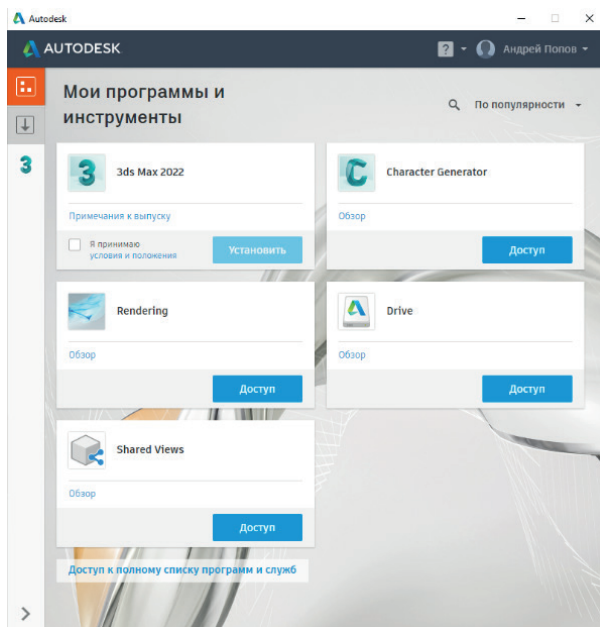


Рис. 57. Окно Приложения Autodesk для ПК

Далее следует идти по ссылке *Product Updates* (Обновления продуктов) и в этом разделе сайта в поиске набрать первые буквы «Retopo...». В итоге этот модификатор действительно был найден (рис. 59). Более того, если версия 3ds Max совпадает с версией модификатора (в данном случае, 2021 или 2022), его сразу можно скачать и установить в уже установленный редактор (рис. 60).

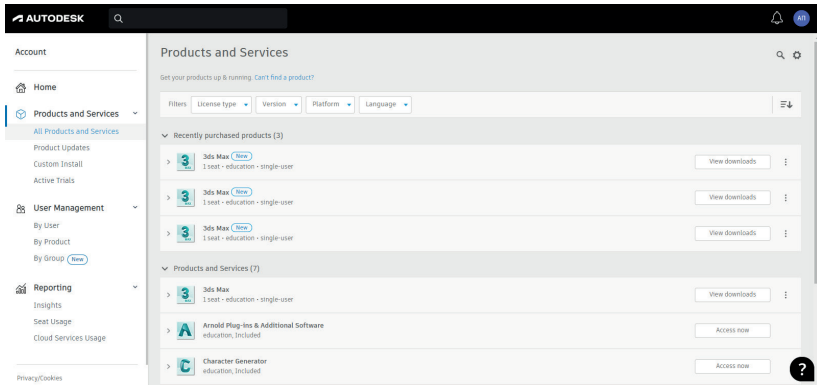


Рис. 58. Раздел «Продукты и сервисы»

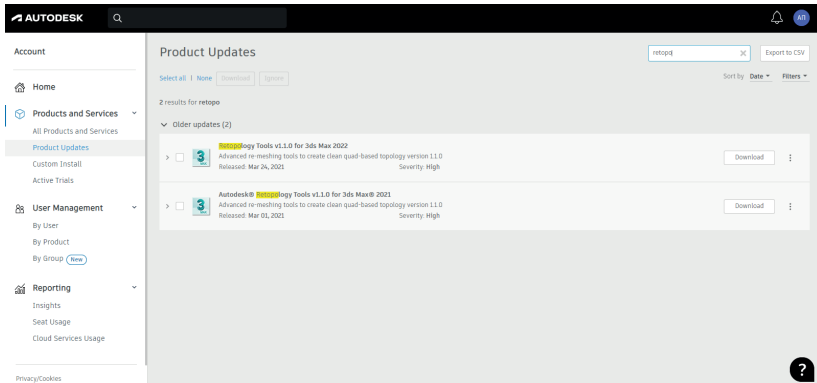


Рис. 59. Инструменты ретопологии

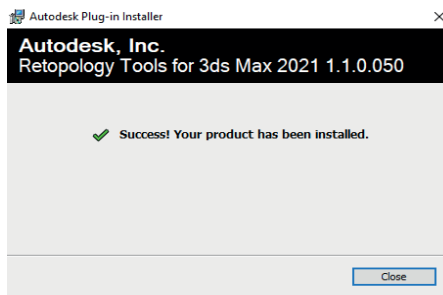


Рис. 60. Установка модификатора Retoplogy

Заметим, что продукты Autodesk (как основные, так и дополнительные) очень чувствительны к версиям. В частности, при попытке установить указанный модификатор в 3ds Max 2020 (не говоря уже о более ранних редакциях) процесс установки завершится, но сам модификатор в соответствующем списке не появится.

7. Ускорение визуализации сцены

Визуализация сцены (иногда называется *рендеринг* или *отрисовка*) – это и распространённый приём отладки (особенно при отладке материалов и света), и «последний штрих», завершающий создание сцены. В любом случае от скорости визуализации существенно зависит время выполнения как отдельных этапов проекта, так и проекта в целом. Даже статическая сцена, содержащая 20–30 объектов, может визуализироваться несколько часов в зависимости от сложности используемых материалов и моделей освещения. Анимированные сцены с большим количеством кадров могут визуализироваться еще дольше.

В данном разделе рассматриваются общие подходы, призванные сократить время визуализации, прежде всего, на этапе отладки сцены. Привести полный перечень технологических приемов, ускоряющих визуализацию, видимо, невозможно – столь много «оптимизирующих» нюансов 3ds Max и для геометрии объектов, и для материалов, и для освещения, и для самой визуализации. В связи с этим мы остановимся скорее на «философии» ускорения визуализации, описывая «крупными мазками» самые общие подходы. Вдумчивый пользователь сможет сам конкретизировать эти подходы применительно к особенностям собственной сцены.

- **Настройки визуализатора.** Даже для визуализатора по умолчанию (*Scanline Renderer*) можно устанавливать много параметров, существенно ускоряющих визуализацию (особенно на этапе отладки сцены). С помощью окна ☐ **Render Setup**, вызываемого по **➤Rendering ➤Render Setup...**, вкладка ☐ **Common** (рис. 61), можно указать режимы, в целом сокращающие время визуализации:
 - ❖ уменьшить размер области вывода – через ☐ **320×240** {или через указание пользовательского размера в полях **Width:** и **Height:**};
 - ❖ уменьшить объем визуализируемой сцены до некоторой её части – через **Area to Render** ☐ **Selected** {или ☐ **Region**};
 - ❖ сократить объем визуализируемой части анимации – через **Range:** = <номер начального кадра> **To** := <номер конечного кадра>, или через **Every Nth Frame:** := <шаг по номерам визуализируемых кадров>, или через **Frames:** := <номера визуализируемых кадров>;
 - ❖ заменить визуализацию анимации в один файл покадровой визуализацией в несколько файлов (вида *File_001.jpg*, *File_002.jpg* и т.д.) – через **File Number Base:** := <начальный номер файла>; такую визуализацию можно проводить в несколько сеансов с последующим монтажом кадров, например, в *Adobe Premiere Pro*;

- ❖ не пересчитывать многократно эффекты глобального освещения [6, стр. 166], требующего очень большого времени визуализации – через ☒ **Use Advanced Lighting** ☒ **Compute Advanced Lighting when Required** [снять];
- ❖ трактовать протяженные или площадные источники света (и тени от них) как точечные – через ☒ **Area Lights / Shadows as Points**.
- При визуализации на этапе отладки сцены можно отключать возможности рендеринга, не использующиеся в данный момент (то есть сбросить соответствующий флажок). Перечислим некоторые такие возможности на уровне параметров визуализатора (для лаконичности конструкция [снять] после названия флажка не указывается):

- ❖ во вкладке ☐ **Common** можно отключить визуализацию атмосферных (☒ **Atmospherics**) и специальных (☒ **Effects**) эффектов, текстур типа Displacement (☒ **Displacement**), глобального освещения (☒ **Use Advanced Lighting**);
- ❖ во вкладке ☐ **Renderer** можно отключить визуализацию падающих от объектов теней теней (☒ **Shadows**), отображение материалов с текстурами (☒ **Mapping**), обсчет материалов с текстурами автоматических отражений и преломлений, а также текстур типа Flat Mirror (☒ **Auto-Reflect / Refract and Mirrors**), сглаживание и фильтрацию растров (☒ **Antialiasing**, ☒ **Filter Maps**), эффект Motion Blur (смазывание движения) на уровне объекта (☒ **Apply** {в группе **Object Motion Blur**}) и сцены в целом (☒ **Apply** {в группе **Image Motion Blur**});

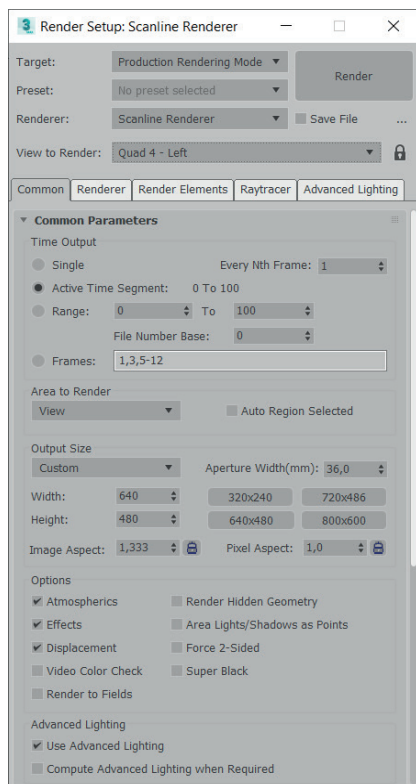


Рис. 61. Вкладка ☐ **Common**
окна ☐ **Render Setup**

- ❖ во вкладке ☐ **Raytracer** можно отключить общий алгоритм трассировки лучей (☒ **Enable Raytracing**), атмосферные эффекты при трассировке (☒ **Raytrace Atmospherics**), отражения и преломления на уровне объектов (☒ **Enable Self Reflect / Refract**), отражения и преломления на уровне материалов и текстурных карт (☒ **Reflect / Refract Material IDs**), сложное просвечивание одних объектов через другие оттрассированные объекты (☒ **Render objects inside raytraced objects**), сложное просвечивание атмосферного эффекта через оттрассированные объекты (☒ **Render atmospherics inside raytraced objects**), дополнительные эффекты типа тумана (Fog) (☒ **Enable Color Density / Fog Effects**); кроме того, можно исключить из трассировки лучей конкретные объекты сцены с помощью ☐ **Exclude...**



Для других типов визуализаторов, кроме перечисленных, могут быть свои приемы (и параметры настройки), связанные с сокращением времени визуализации.

- **Уменьшение количества или детальности визуализируемых объектов.** В основном эта технология относится к большому количеству однотипных объектов сцены (типа систем частиц) или к детальности визуализации объектов «заднего плана». В первом случае нужно просто уменьшить количество объектов (частиц) на стадии пробных визуализаций сцены. Это делается переустановкой соответствующих счетчиков в группе **Particle Quantity** окна ☐ **Particle Generation**: ☒ **Use Total** := <требуемое количество> или ☒ **Use Rate** := <требуемое количество>.

Во втором случае необходимо иметь несколько вариантов одного и того же объекта с разной степенью детализации (с разным количеством полигонов), совместить их в одну группу и управлять детальностью визуализации с помощью утилиты *Level of Detail* (технология описана в [6, стр. 197]).

- **Использование режима активного тонирования (Active Shade).** Это *интерактивный* режим обсчета сцены, основное назначение которого – значительное ускорение отладки материалов и освещения (хотя и с некоторыми ограничениями). Дело в том, что многие рутинные операции по настройке трёхмерной сцены требуют *неоднократного* обсчета при изменении свойств источников света (яркость, цвет, параметры теней и т.п.) или при настройке свойств материалов и параметров наложения текстурных карт (мозаичность, фильтрация, поворот и т.п.). При использовании активного тонирования все такие изменения отображаются практически мгновенно в *постоянно открытом* окне ☐ **Active Shade**.

Включение режима активного тонирования (рис. 62) выполняется в окне ☐ **Render Setup** (доступном через меню **➤ Rendering ➤ Render**

Setup...). Во вкладке  **Common** этого окна необходимо установить **Target:**  **Active Shade Mode**.

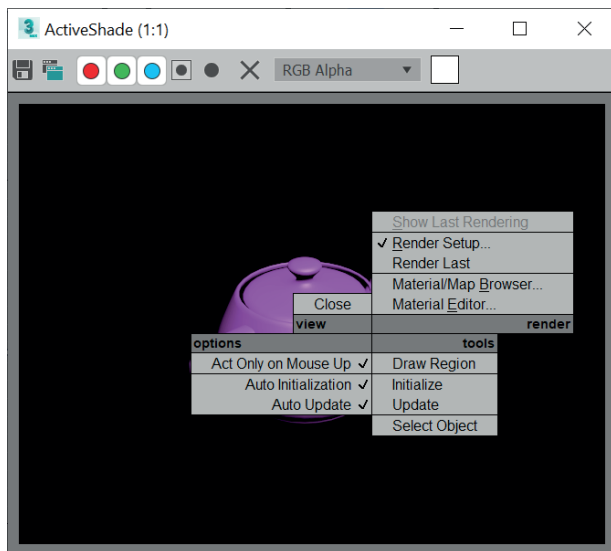




Рис. 62. Окно  **Active Shade**

Интерактивность режима достигается вызовом контекстного квад-меню окна  **Active Shade** (рис. 62). Пункты подменю **Tools** позволяют выбрать объект (**➤Select Object**) или область (**➤Draw Region**) отображения изменений, инициализировать текущее состояние объекта / сцены (**➤Initialize**), обновить текущее состояние объекта / сцены (**➤Update**). Можно включить автоматическую инициализацию или обновление (**➤Auto Initialization**, **➤Auto Update**).

Еще раз напомним, что закрывать окно  **Active Shade** при внесении изменений в материалы или освещение сцены *не нужно*. В этом режиме отладка (и создание) анимации *невозможна*; речь может идти только об отладке отдельных кадров.

- **Количество полигонов.** Об этом уже шла речь в разделе 6 в связи с оптимизацией отладки сцены. Однако, следует иметь в виду прямую зависимость времени визуализации от количества полигонов объектов сцены. Очень часто преобразование типа поверхности объекта в низкополигональный (в контекстном меню объекта **➤Convert To: ➤Convert to Editable Poly**) существенно ускоряет визуализацию, поскольку соответствующие модели освещения, текстурирования, трассировки лучей и др. применяются к каждой грани (полигону)

поверхности объекта. Сглаживание такой низкополигональной поверхности (с помощью модификаторов Smooth, Tessellate, TurboSmooth, MeshSmooth, HSDS и др.), которое существенно увеличит число полигонов, лучше выполнять ближе к завершению работы (в режиме «чистовой» визуализации).

- **Поэтапная визуализация и поэтапное наращивание сложности сцены.** Конечно, «стратегия» создания сцены и определение количества и моментов визуализации остается за пользователем. Однако, не лишне напомнить «технологическую цепочку» создания сцены в любом редакторе 3D-графики и, в частности, в 3ds Max: геометрия → материалы → освещение → съемочные камеры → настройка анимации → эффекты визуализации. Естественно, каждый этап должен заканчиваться визуализацией, а в случае анимации – несколькими визуализациями (неподвижной, предварительной, тестовой, окончательной). Таким образом, прежде чем начинать визуализацию, нужно оценить, достаточно ли завершен этап создания сцены и не стоит ли до визуализации еще улучшить геометрию, освещение или материалы.

Точно так же пользователь должен продумать последовательность визуализации объектов, как бы наращивая сложность и реалистичность сцены. Даже если этап «технологической цепочки» завершен, можно дополнительно обеспечить последовательную визуализацию объектов, указав в окне свойств соответствующего объекта (рис. 53) ☒ **Renderable** или ☒ **Renderable [снять]** {в группе **Rendering Control**}.

Список литературы и Интернет-источников

1. *Бондаренко С., Бондаренко М.* 3ds max 7. Лучшие плагины (+ CD-ROM). – СПб: Питер, 2005. – 528 с.
2. *Горелик А.Г., Васильева Ю.Д.* 3ds Max 2022. – СПб.: БХВ, 2023. – 544 с. – (Самоучитель).
3. *Ли К.* 3D Studio MAX для дизайнера. Искусство трехмерной анимации. –К.: ООО «ТИД «ДС», 2003. – 864 с.
4. *Маров М.* 3ds max 5. Новые возможности. - СПб.: Питер, 2003. – 288 с.
5. *Маров М.* Эффективная работа: 3ds max 5 (с CD-ROM). – СПб.: Питер, 2003. – 992 с.
6. *Митин А.И.* Редактор трехмерной графики 3D Studio MAX (расширенные возможности): Сценарии практических занятий. – М.: ГБОУ ВПО МГППУ, 2015. – 246 с.
7. *Митин А.И., Звонков Н.В.* Редактор трехмерной графики 3D Studio MAX: Сценарии практических занятий. – М.: Изд-во МГППУ, 2012. – 174 с.
8. *Митин А.И., Звонков Н.В.* Прикладные системы компьютерной графики: Сценарии практических занятий. - М.: Изд-во МГППУ, 2010. – 88 с.
9. *Митин А.И., Свертилова Н.В.* Компьютерная графика: Справочно-методическое пособие. – М.: Изд-во МГППУ, 2008. – 342 с.
10. *Мэрдок К.Л.* 3D Studio MAX 8: Библия пользователя. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1301 с.
11. *Новиков Ф.А., Яценко А.Д.* Microsoft Office 2000 в целом. – СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 2000. – 728 с.
12. Официальный курс обучения пакету 3ds max / Книга от разработчиков 3ds max. – М.: НТ Пресс, 2007. – 1072 с.
13. *Слободский И.М.* 3D Studio MAX 6.0: Практический курс. – 2004. – 354 с. – (Ваш персональный компьютер).
14. *Соловьев М.М.* 3DS Max 6. Мир трехмерной графики. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 504 с. – (Библиотека профессионала).
15. *Стид П.* Моделирование персонажей в 3ds max. – М.: НТ Пресс, 2006. – 576 с.
16. *Чумаченко И.Н.* 3ds max 8. – М.: НТ Пресс, 2007. – 608 с. – (Самоучитель).

17. Чумаченко И.Н. 3ds max 9. Эффективные приемы работы. – М.: ИТ Пресс, 2007. – 656 с. – (Самоучитель).
18. https://3ddd.ru/forum/thread/show/3d_max_2014_zavisaiet_pri_zapuskie_help – форум по вопросам «зависания» при запуске 3ds Max.
19. <https://3ddmax.ru/metodichka/all/> – школа Ильи Изотова с большим количеством уроков по 3D Studio MAX разного уровня сложности.
20. <http://3deasy.ru> – раздел «Уроки 3D MAX». Уроки по моделированию, текстурированию, освещению, анимации.
21. <https://3dground.net/ru/prod/prune-scene-2180817> – ссылка для скачивания плагина *Prune Scene*.
22. <http://aforizm05.narod.ru/> – любительские уроки по 3D Studio MAX, а также информация по скриптам и плагинам.
23. <https://corona-renderer.com/> – официальный сайт визуализатора *Corona Renderer*.
24. <https://junior3d.ru/lessons.html> – уроки для начинающих по 3D Studio MAX, *V-Ray*, *Corona*.
25. <https://knowledge.autodesk.com/community> – доступ к форумам образовательного сообщества Autodesk.
26. <https://www.autodesk.com/support/technical/article/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/3ds-Max-crashes-randomly-when-merging-and-opening-files-with-the-Corona-Renderer-active.html> – форум Autodesk в связи с ошибками при запуске *Corona Renderer*.
27. <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/troubleshooting/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-Autodesk-3ds-Max-products.html> – официальный сайт Autodesk с требованиями к конфигурации компьютера.
28. <http://lessons3ds.narod.ru/index2.htm> – многочисленные уроки по пакету 3D Studio MAX.
29. <https://proity.ru/cgi/3ds-max/> – собрание разнообразных видео-уроков по 3D Studio MAX разного уровня сложности.
30. <https://render.ru/xen/threads/3d-max-nadolgo-zavisaiet-pri-zapuske.150070/> – ссылка на блог *Render.ru* по поводу «зависания» 3ds Max.
31. <https://repetitor3d.ru/3dsmax/kak-skachat-i-ustanovit-3d-max-besplatno> – руководство по бесплатному скачиванию студенческого варианта 3ds Max.
32. <https://repetitor3d.ru/3dsmax/ne-ustanavlivaetsya-3ds-max-prichini> – 8 причин плохой установки 3ds Max.

33. <https://repetitor3d.ru/3dsmax/sistemnye-trebovaniya-dlya-3d-max> – системные требования для установки 3ds Max.
34. <http://www.3dcenter.ru> – раздел «Уроки – 3ds max». Многочисленные уроки по пакету 3D Studio MAX.
35. <http://www.3ddd.ru/> – раздел «Уроки 3D Studio MAX». Уроки содержат множество иллюстраций. Кроме того, сайт посвящен трехмерному моделированию и содержит множество готовых 3D-моделей.
36. <http://www.3dmaster.ru/lessons/> – открытые уроки по 3D Studio MAX для начинающих, содержащие полезную информацию, интересные приёмы моделирования и создания материалов, ответы на часто возникающие вопросы.
37. <https://www.ccleaner.com/ru-ru> – официальный сайт программы очистки дисков *CCleaner*.
38. <http://www.revouninstaller.com/ru/> – официальный сайт программы деинсталлятора *Revo Uninstaller*.

Митин А.И., Попов А.В.
Разработка сложных проектов в 3D Studio MAX
Учебно-методическое пособие

Компьютерная верстка – *М.В. Мазоха*

Формат: 60*90/16. Гарнитура Time.
Усл. печ. п. 2,3. Усл.-изд. л. 4,6.
Электронное издание. Печать по требованию.

Московский государственный психолого-педагогический университет
127051, г. Москва, ул. Сретенка, д. 29