

Л. В. Смирнов

**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ
В ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ И УПАКОВОЧНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ**

**ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
С ПРОГРАММОЙ BLENDER**

Учебное пособие

**Санкт-Петербург
2023**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»
Высшая школа технологии и энергетики**

Л. В. Смирнов

**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ
В ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ И УПАКОВОЧНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ**

**ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
С ПРОГРАММОЙ BLENDER**

Учебное пособие

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД

Санкт-Петербург
2023

УДК 004.92
ББК 32.973.26-018.2
C506

Рецензенты:

кандидат педагогических наук, доцент РГПУ им. Герцена

С. В. Ильинский;

кандидат технических наук, заведующий кафедрой процессов и производств Высшей школы технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна

Д. А. Ковалёв

Смирнов, Л. В.

C506 Преобразование информации в полиграфическом и упаковочном производстве. Основы взаимодействия с программой Blender: учеб. пособие / Л. В. Смирнов. — СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. — 149 с.

ISBN 978-5-91646-374-3

Учебное пособие соответствует программам и учебным планам дисциплины «Преобразование в полиграфическом и упаковочном производстве» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 29.03.03 «Технологии полиграфического и упаковочного производства».

В учебном пособии отражены возможности программного обеспечения типа «Blender». Рассматривается взаимодействие с интерфейсом программы и базовыми функциями по созданию простейших объектов. Демонстрируются возможности основных источников света, расположение объектов на сцене и вывод готового изображения.

Учебное пособие предназначено для бакалавров очной формы обучения.

УДК 004.92
ББК 32.973.26-018.2

ISBN 978-5-91646-374-3

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2023
© Смирнов Л. В., 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
СКАЧИВАНИЕ И УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ BLENDER	5
ИНТЕРФЕЙС И НАВИГАЦИЯ	12
Перемещение в рабочей области	15
Приближение и отдаление от объекта	17
Изменение вида на объект в пространстве	19
Панель расположения объектов в пространстве	23
Отображение объектов в режиме полупрозрачности и сетки	26
ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ	29
3D-курсор	31
Перемещение объектов	33
Вращение объектов	36
Масштабирование объектов	39
Режим редактирования объектов	42
Выделение точек, ребер и плоскостей	44
Создание дополнительных ребер, инструмент LOOP CUT	57
Создание фасок и скруглений, инструмент BEVEL	67
Создание граней внутри граней, инструмент INSET FACE	75
Создание новых полигонов, инструмент EXTRUDE	80
Удаление точек, ребер или граней	91
Заполнение пустого пространства, создание полигона	98
Объединение точек, команда Merge	105
Создание новой топологии, инструмент Knife	110
НАСТРОЙКА СЦЕНЫ И РЕНДЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ	118
Источники света	118
Настройка камеры	130
Рендер изображения на Eevee	138
Рендер изображения на Cycles	142
Настройки вывода изображения	145
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	149

ВВЕДЕНИЕ

В ходе изучения дисциплины «Преобразование в полиграфическом и упаковочном производстве» студентам предстоит освоение программного обеспечения типа «Blender». Данное программное обеспечение является бесплатным и может быть установлено на любой персональный компьютер, работающий с операционной системой Windows, macOS или Linux.

В учебном пособии отражены возможности программного обеспечения типа «Blender». Рассматривается взаимодействие с интерфейсом программы и базовыми функциями по созданию простейших объектов. Демонстрируются возможности основных источников света, расположение объектов на сцене и вывод готового изображения.

Использование возможностей данного программного обеспечения позволяет создавать реалистичные объекты трехмерного пространства с дальнейшим использованием в полиграфической продукции.

СКАЧИВАНИЕ И УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ BLENDER

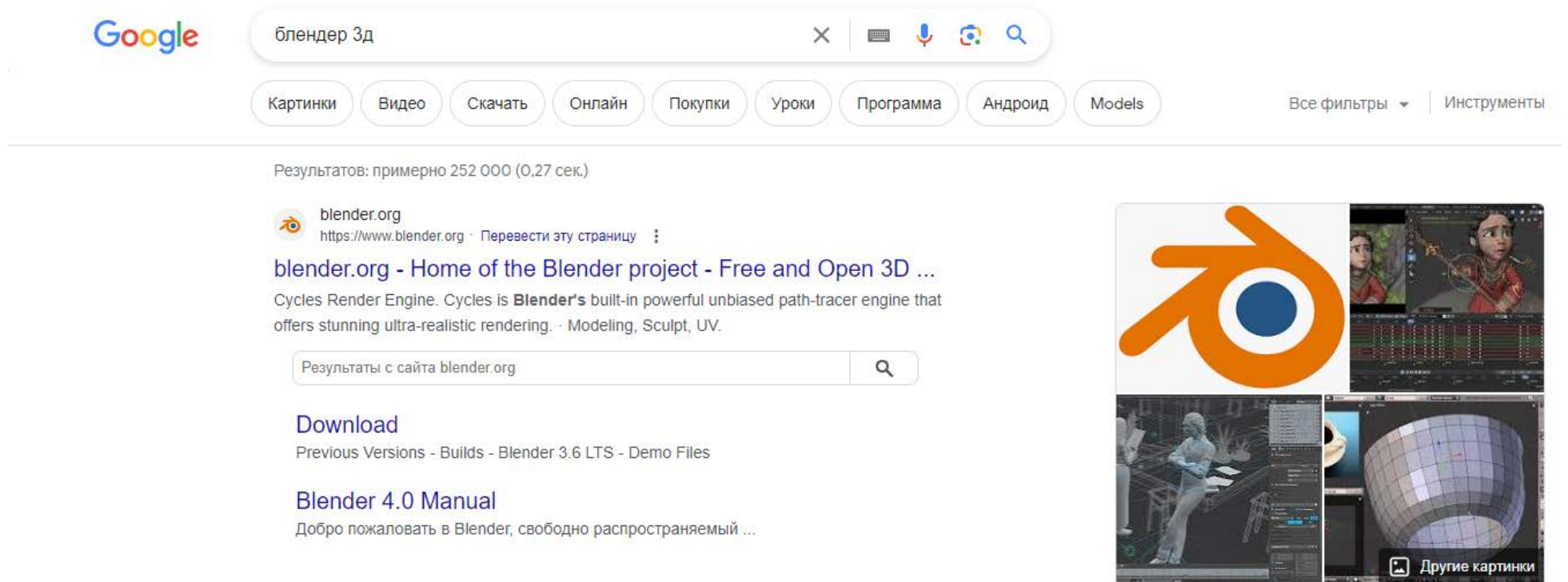


Рисунок 1 – Переход на официальный сайт программы «Blender»

Для того чтобы установить программу «Blender», необходимо зайти на официальный сайт. Для этого в строке поиска любой поисковой системы предстоит ввести либо название программы, либо «Блендер 3д», как показано на рисунке 1.

Если вводить в строке поиска слово блендер без упоминания о трехмерном пространстве, поисковая система предложит множество вариантов кухонной техники. Однако среди прочих ссылок может оказаться и нужная, но переход по ней составит некоторые неудобства пользователю.

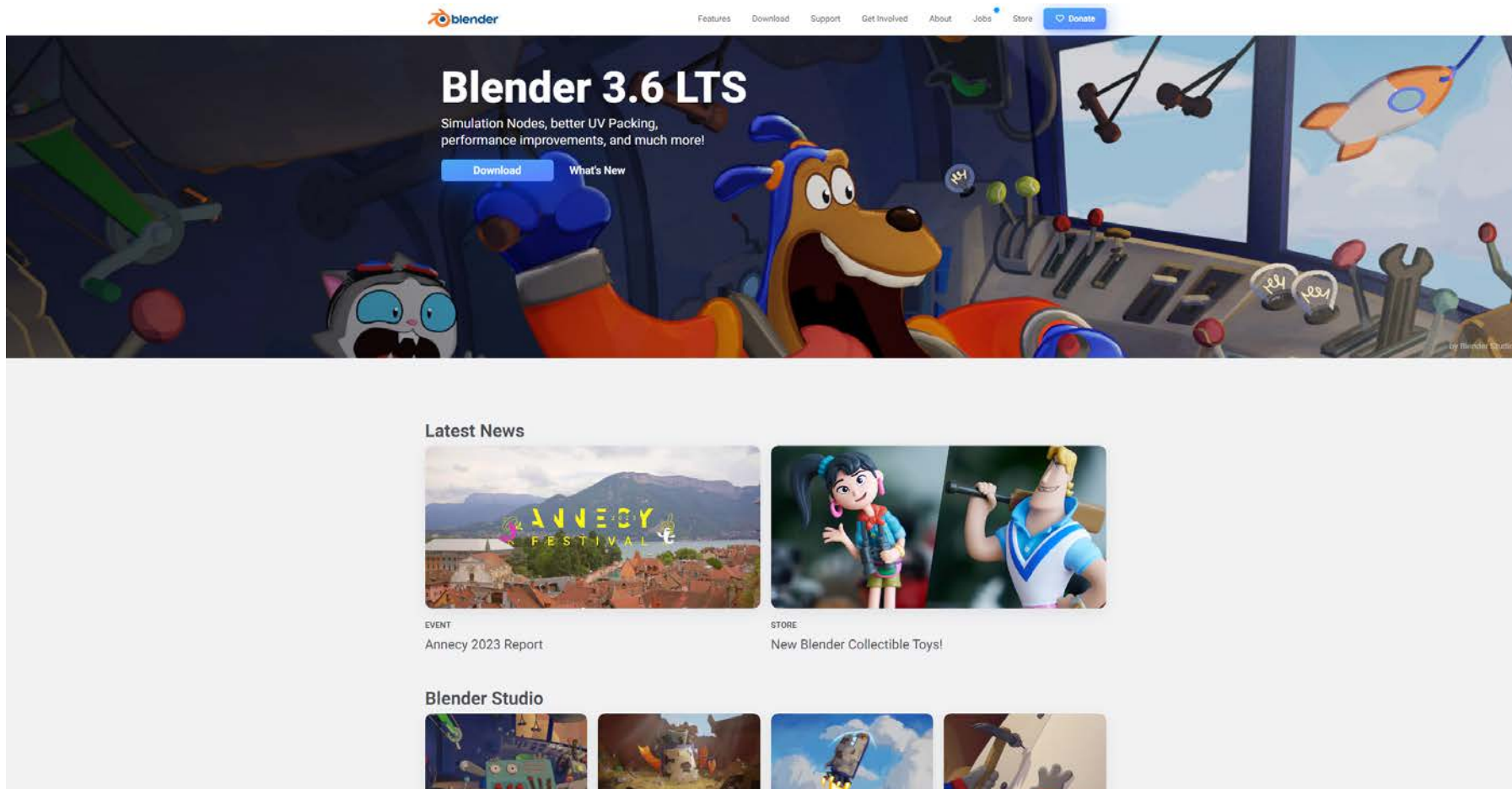


Рисунок 2 – Официальный сайт программы «Blender»

На момент написания учебного пособия актуальной версией программы «Blender» является вариант «3.6 LTS». К моменту издания пособия последнее обновление программы уже может носить новую нумерацию. Однако принцип скачивания и установки останется без изменений.

Следующим этапом на пути к установке программного обеспечения является переход к выбору версии скачивания, для этого предстоит нажать на кнопку загрузки на главном экране сайта, либо найти соответствующую кнопку в панели меню в шапке сайта (рис. 2).

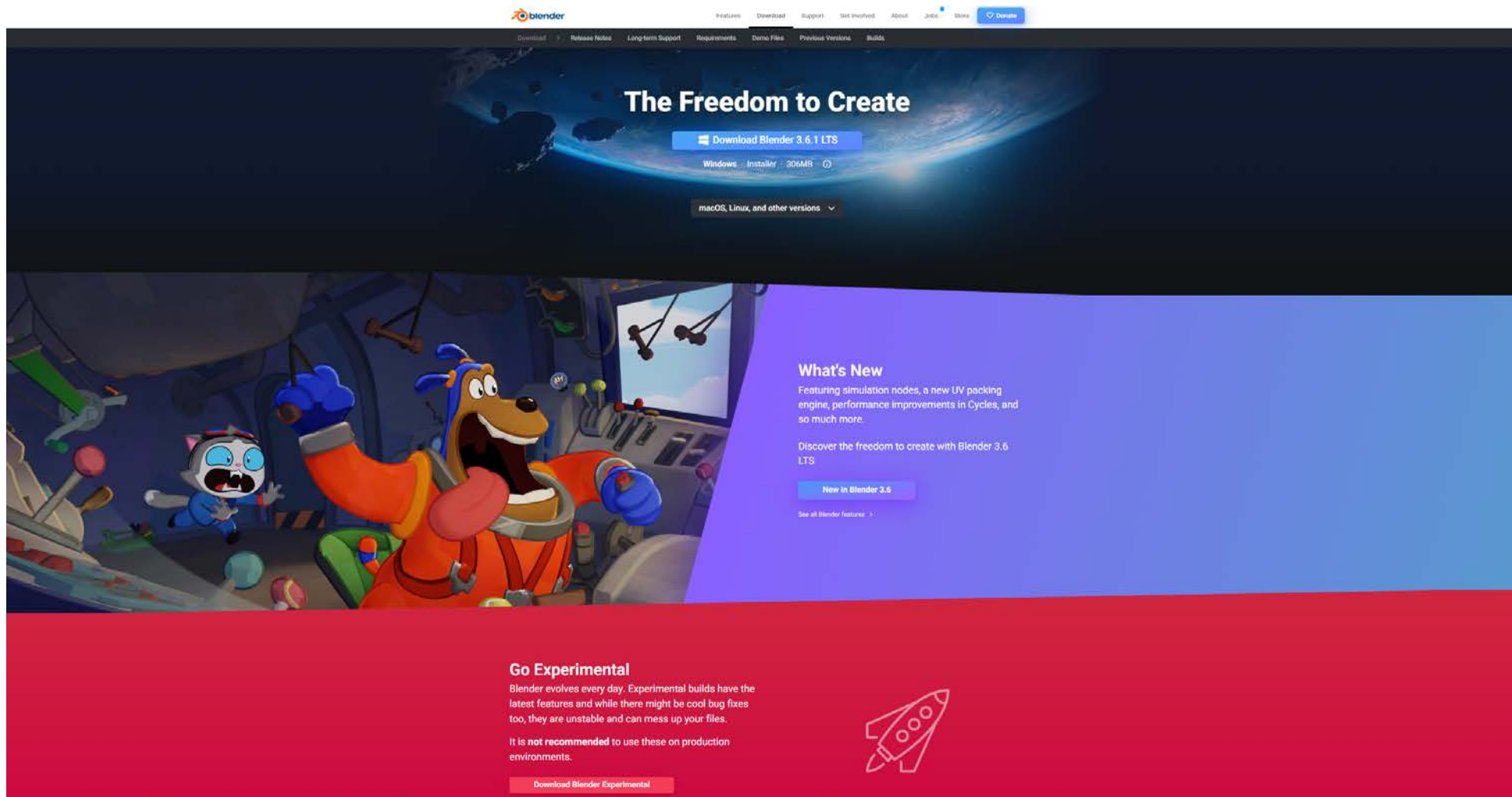


Рисунок 3 – Страница для загрузок программы «Blender»

На открывшейся странице с загрузкой установочных файлов можно либо скачать самую последнюю стабильную версию программы, либо установить более новую экспериментальную версию программы (рис. 3). Кроме того, можно выбрать более раннюю версию программы, для этого необходимо в шапке сайта выбрать кнопку «Previous Versions», как показано на рисунке 4.

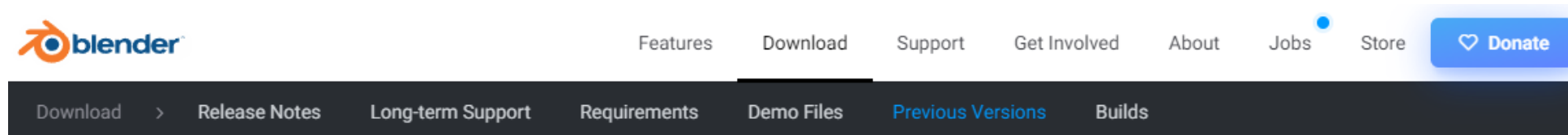


Рисунок 4 – Переход к предыдущим версиям программы для скачивания

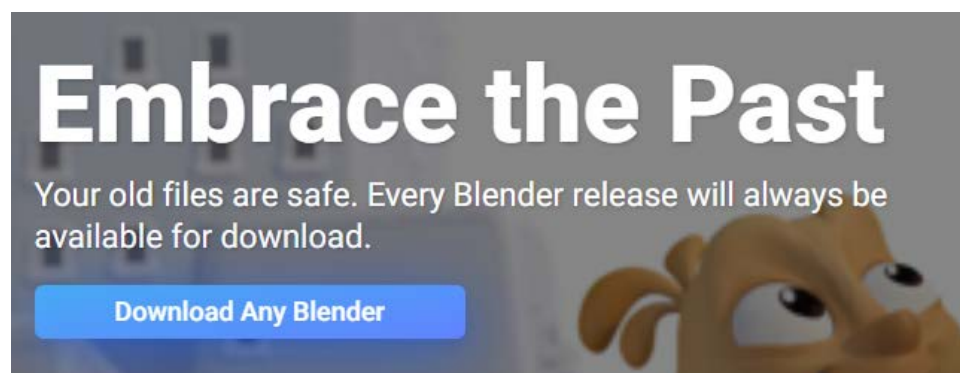


Рисунок 5 – Кнопка скачивания предыдущих версий

Нажав на кнопку предыдущих версий, открывается новое окно сайта, на котором предстоит нажать на кнопку загрузки предыдущих версий, представлена на рисунке 5. На рисунке 6 представлены предыдущие версии, доступные на момент написания учебного пособия. Для удобства дальнейшего обучения будет осуществляться в версии 3.6 LST, доступной на момент написания пособия.

Blender3.0/	26-Jan-2022 13:21	-
Blender3.1/	01-Apr-2022 08:23	-
Blender3.2/	03-Aug-2022 08:58	-
Blender3.3/	18-Jul-2023 08:37	-
Blender3.4/	20-Dec-2022 09:39	-
Blender3.5/	25-Apr-2023 11:41	-
Blender3.6/	18-Jul-2023 08:42	-
BlenderBenchmark1.0/	17-Aug-2018 12:31	-
BlenderBenchmark2.0/	20-Jan-2020 14:19	-
Publisher2.25/	20-Aug-2003 11:13	-
plugin/	23-Nov-2004 12:56	-
vafRay.0.0.6/	03-Feb-2004 22:31	-
vafRay.0.0.7/	05-Aug-2004 10:33	-
GPL-license.txt	19-Aug-2013 11:54	17997
GPL3-license.txt	19-Aug-2013 11:54	35147
blender2.04-ipaq.zip	20-Aug-2003 11:14	2048262

Рисунок 6 – Ранние версии доступные для скачивания

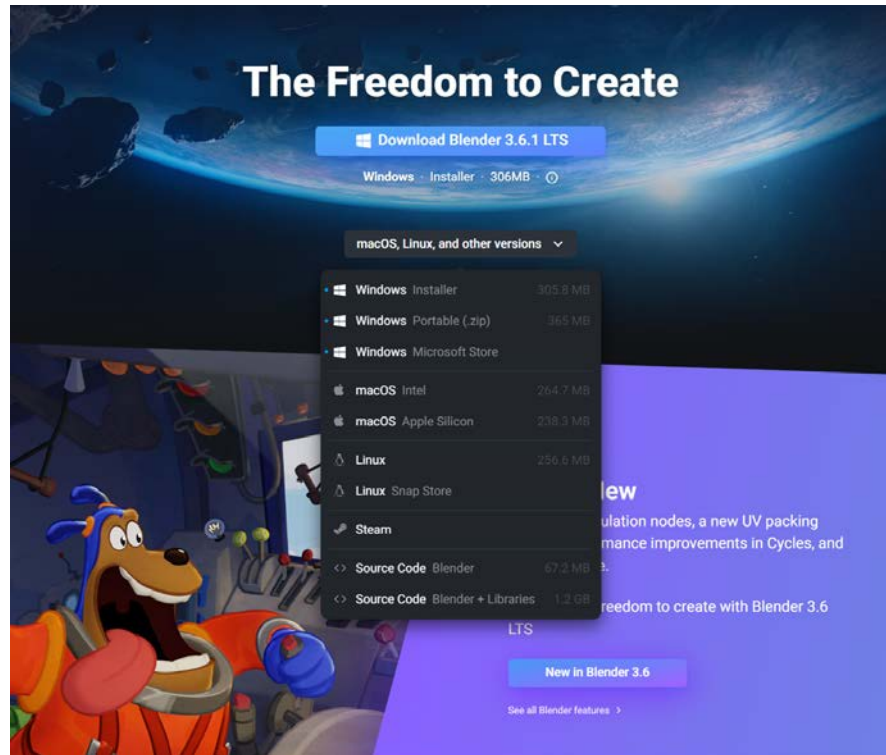


Рисунок 7 – Страница скачивания актуальной версии программы «Blender»

Для установки актуальной версии программы необходимо вернуться на изначальную страницу загрузки (рис. 3). После этого необходимо раскрыть список операционных систем и выбрать нужную. Для пользователей операционной системы Windows рекомендуется скачивание портативной версии, поскольку она быстрее работает и устанавливается (рис. 7). Выбрав интересующую версию для операционной системы и нажав кнопку загрузки, остается дождаться, пока архив с программой загрузится на компьютер.

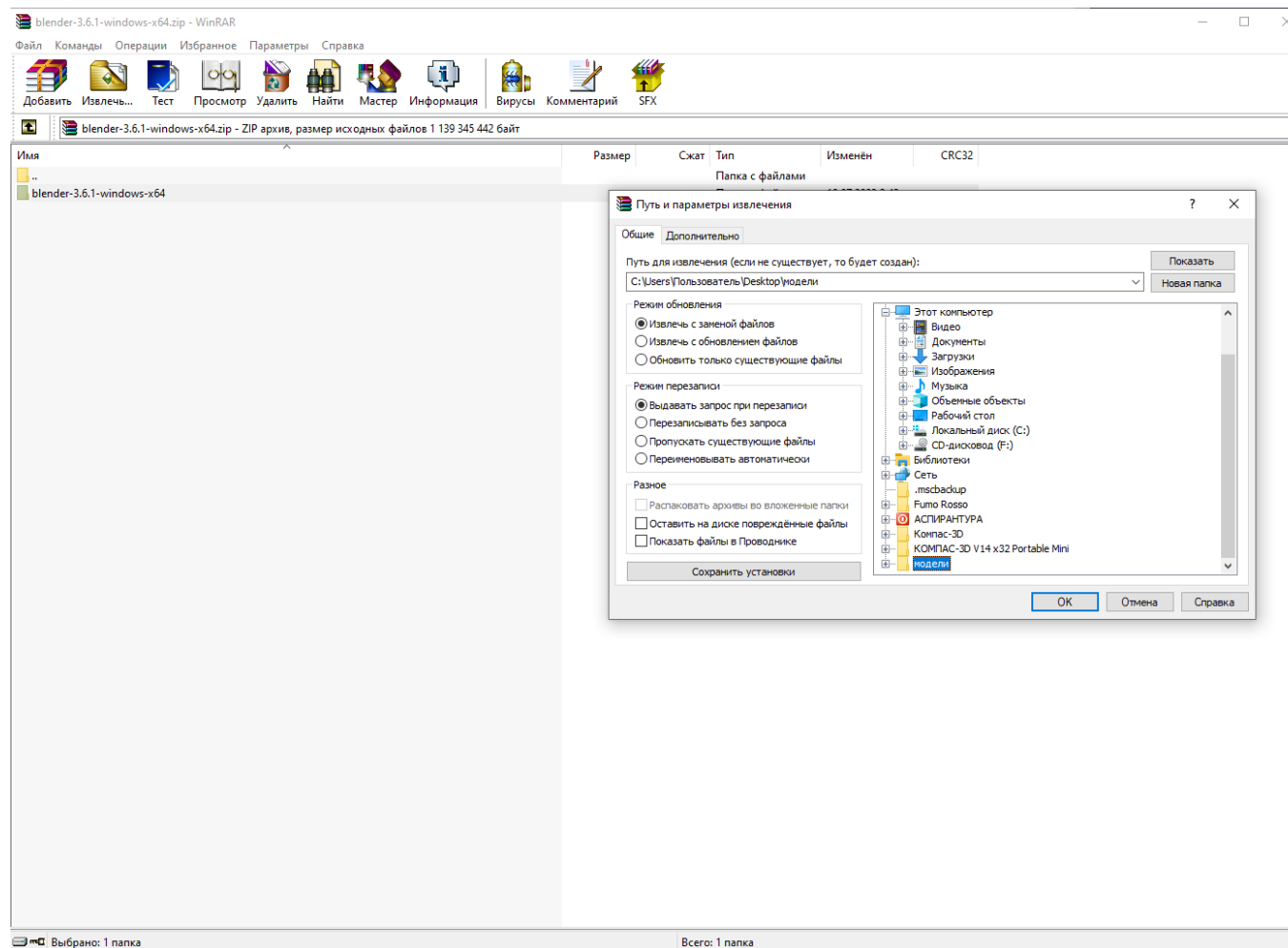


Рисунок 8 – Процесс распаковки архива

Когда архив полностью загрузился на компьютер, необходимо зайти в загрузки и распаковать содержимое архива в любое удобное место на компьютере, как показано на рисунке 8.

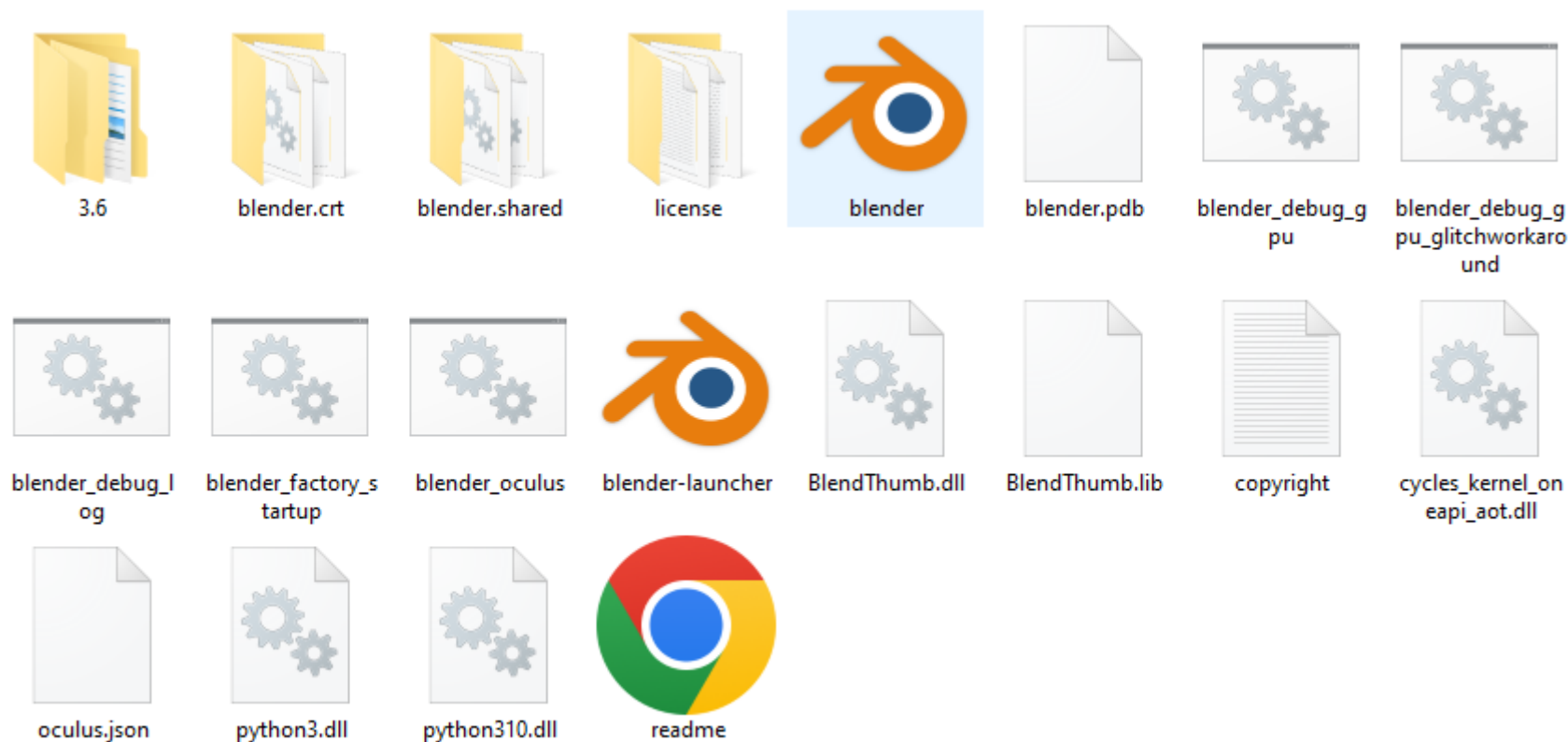


Рисунок 9 – Запуск программы «Blender»

Открыв папку с расположенными на компьютере файлами программы, необходимо выбрать файл с приложением и запустить его двойным кликом по иконке (рис. 9). После этого процесс установки можно считать завершенным. Для удобства дальнейшего использования программы рекомендуется закрепить ярлык на панели задач для быстрого доступа, в ином случае придется каждый раз заходить в место хранения файлов и запускать программу оттуда.

ИНТЕРФЕЙС И НАВИГАЦИЯ

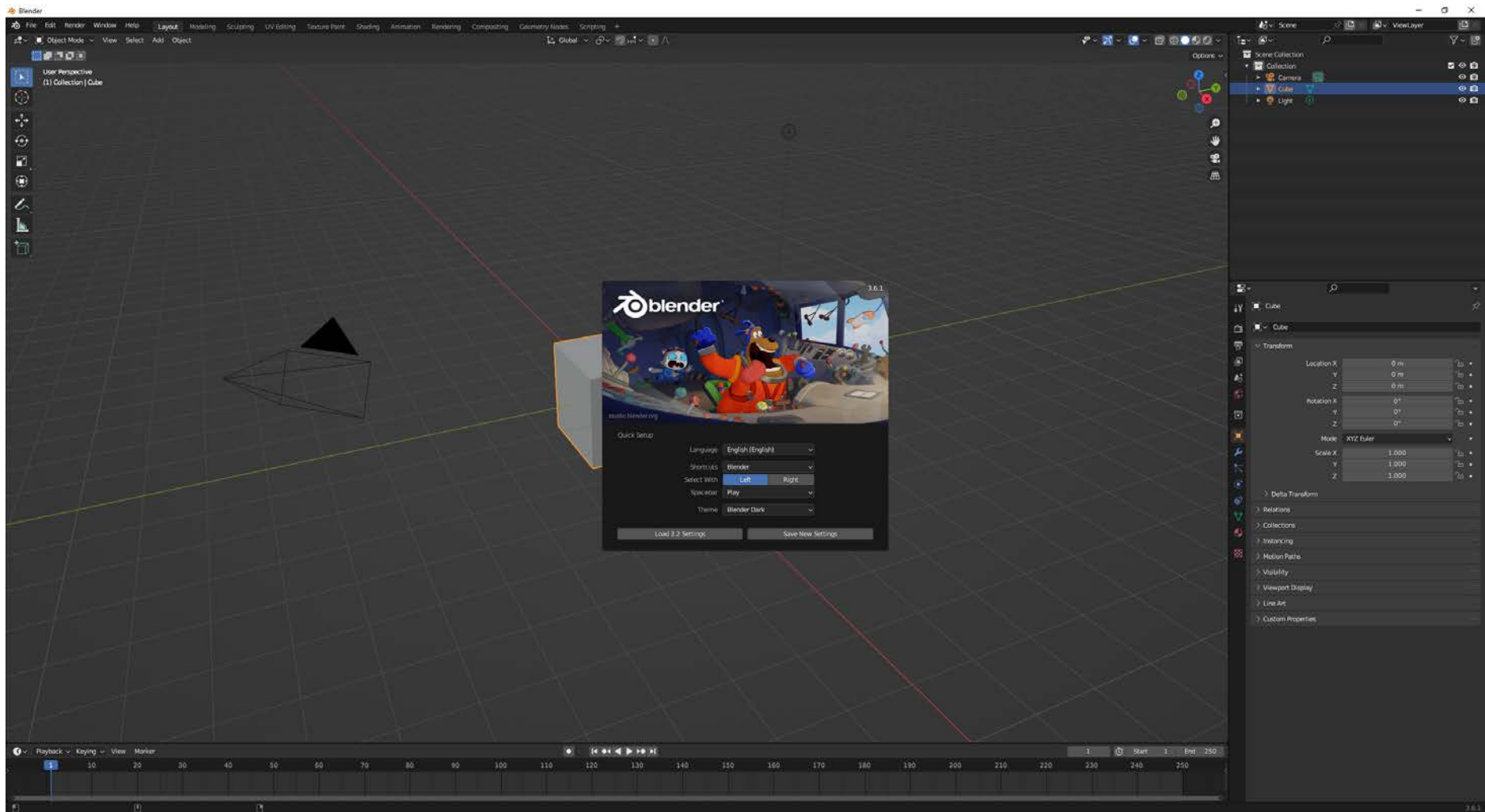


Рисунок 10 – Интерфейс программы «Blender»

Запустив программу «Blender», появляется экран загрузки, представленный на рисунке 10.

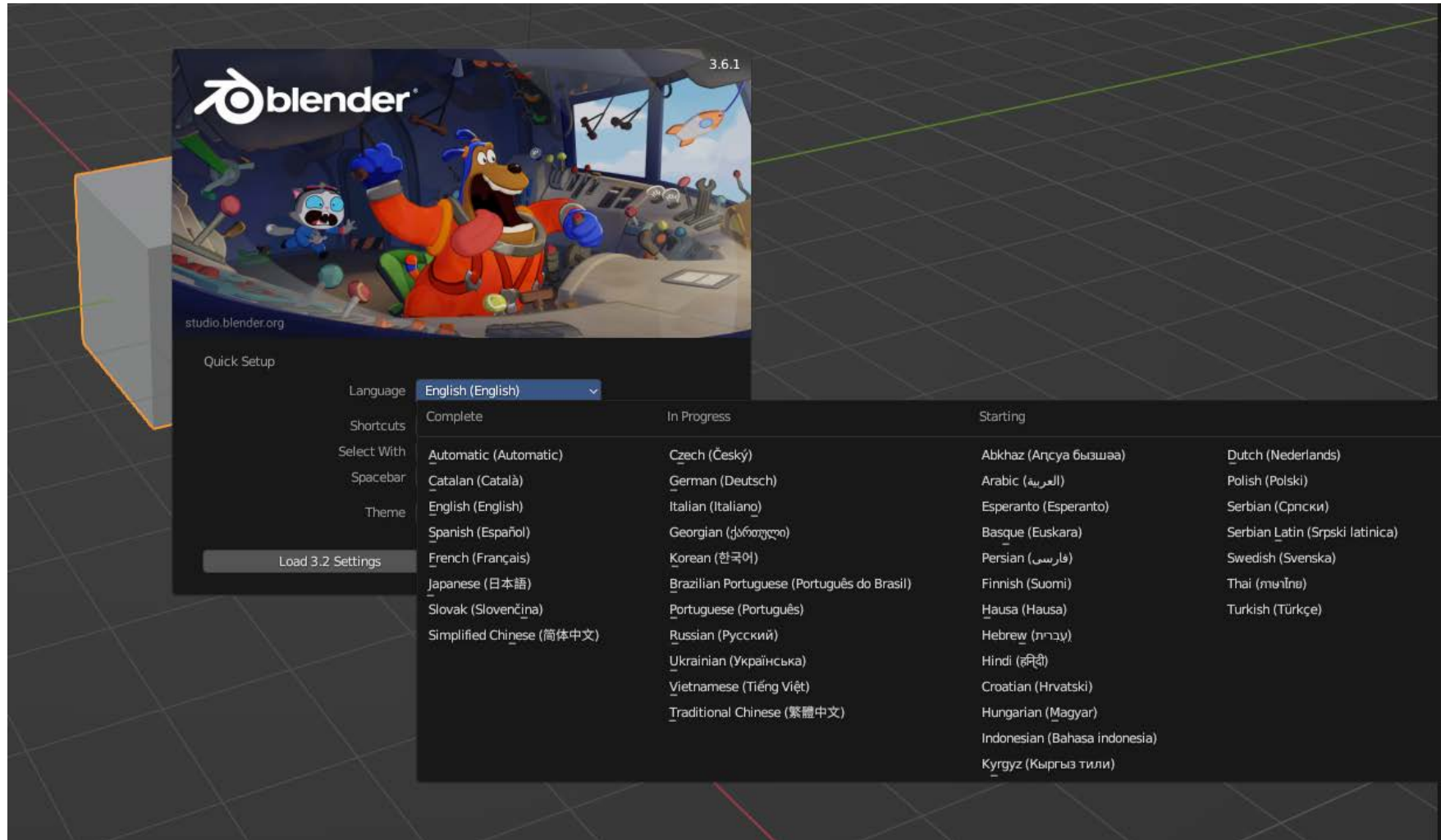


Рисунок 11 – Выбор языка

В первую очередь перед пользователем стоит задача выбора языка для комфортной работы в программе.

В данном случае рекомендуется использование английского языка, поскольку он является универсальным. Кроме того, в интернете существует огромное количество обучающего материала на английском языке, т. к. программа не является исключительно российской разработкой.

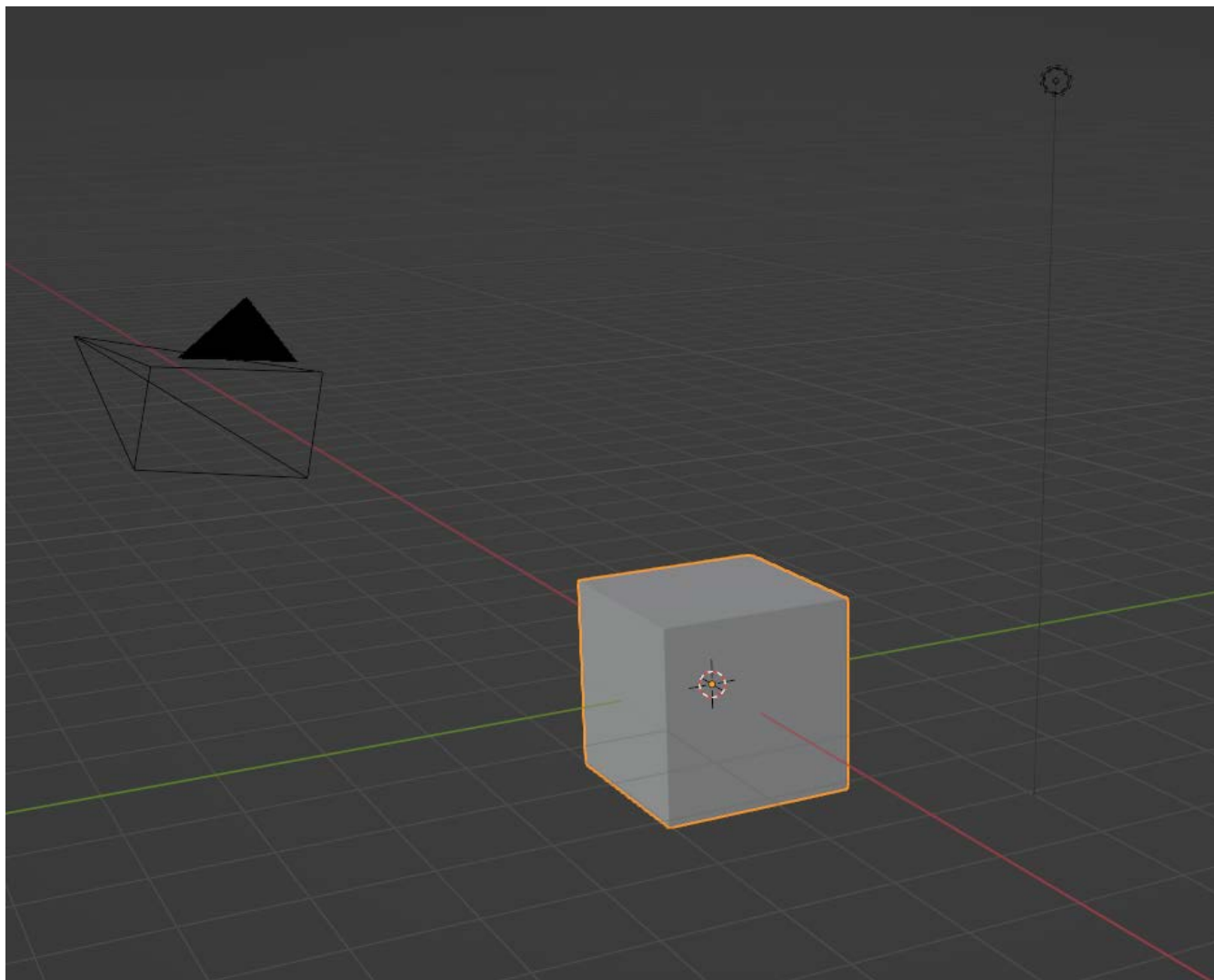


Рисунок 12 – Вид на исходную сцену

Выполнив предварительную настройку, перед пользователем располагается куб, камера и источник света (рис. 12). Для увеличения контраста с фоном куб, находящийся на сцене, выделен, ввиду этого он подсвечен оранжевым цветом.

Перемещение в рабочей области

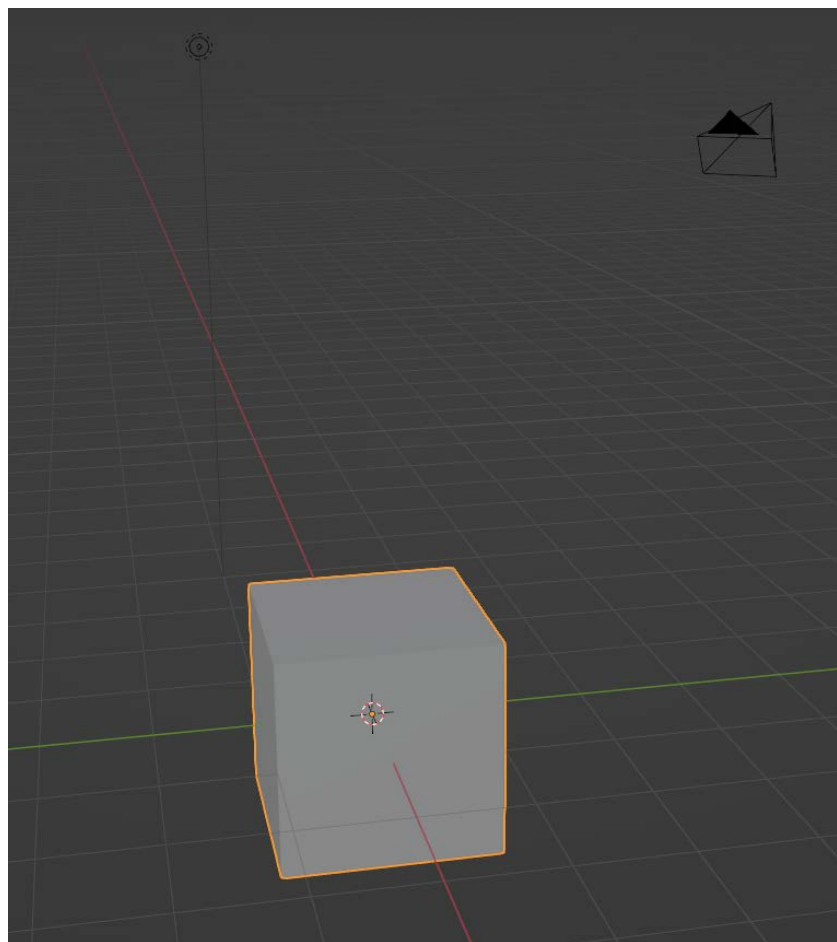


Рисунок 13 – Перемещение по сцене

Сначала стоит научиться перемещаться в рабочем пространстве. Для поворота зажимается колесо и выполняется перемещение компьютерной мыши в пространстве, пример вращения рабочей области представлен на рисунке 13. Вращение происходит вокруг выделенного объекта. При переключении между объектами вращение будет происходить вокруг нового выделенного объекта.

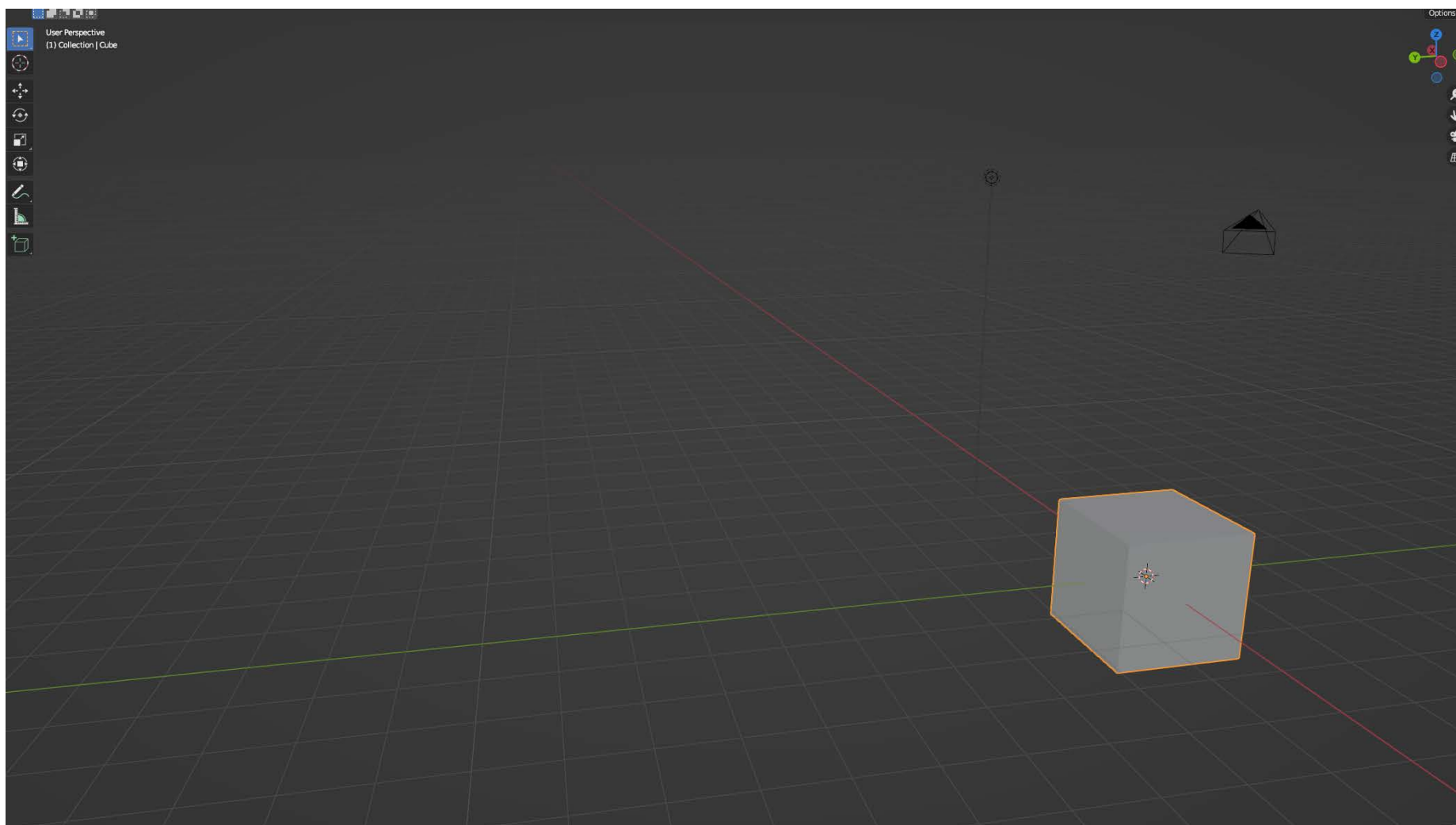


Рисунок 14 – Перемещение в рабочем пространстве

Для того чтобы перемещаться в рабочем пространстве, необходимо зажать клавишу «Shift», зажать колесо мыши и выполнить перемещение компьютерной мыши в одну или другую сторону. Результат подобного перемещения представлен на рисунке 14.

Приближение и отдаление от объекта

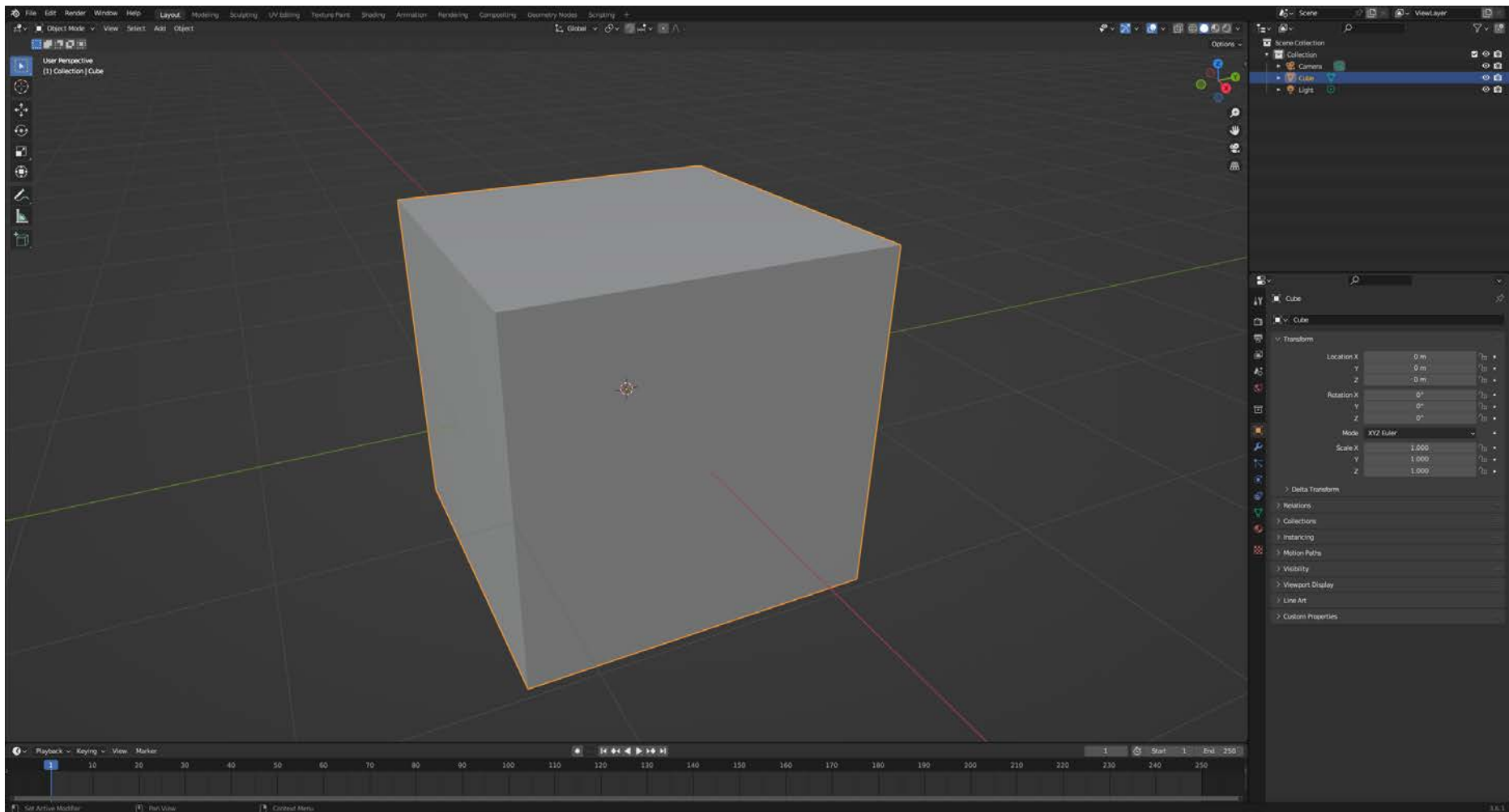


Рисунок 15 – Приближение и отдаление

Для того чтобы выполнить приближение или отдаление от объекта, необходимо прокрутить колесо мыши в одну или в другую сторону, результат приближения представлен на рисунке 15.

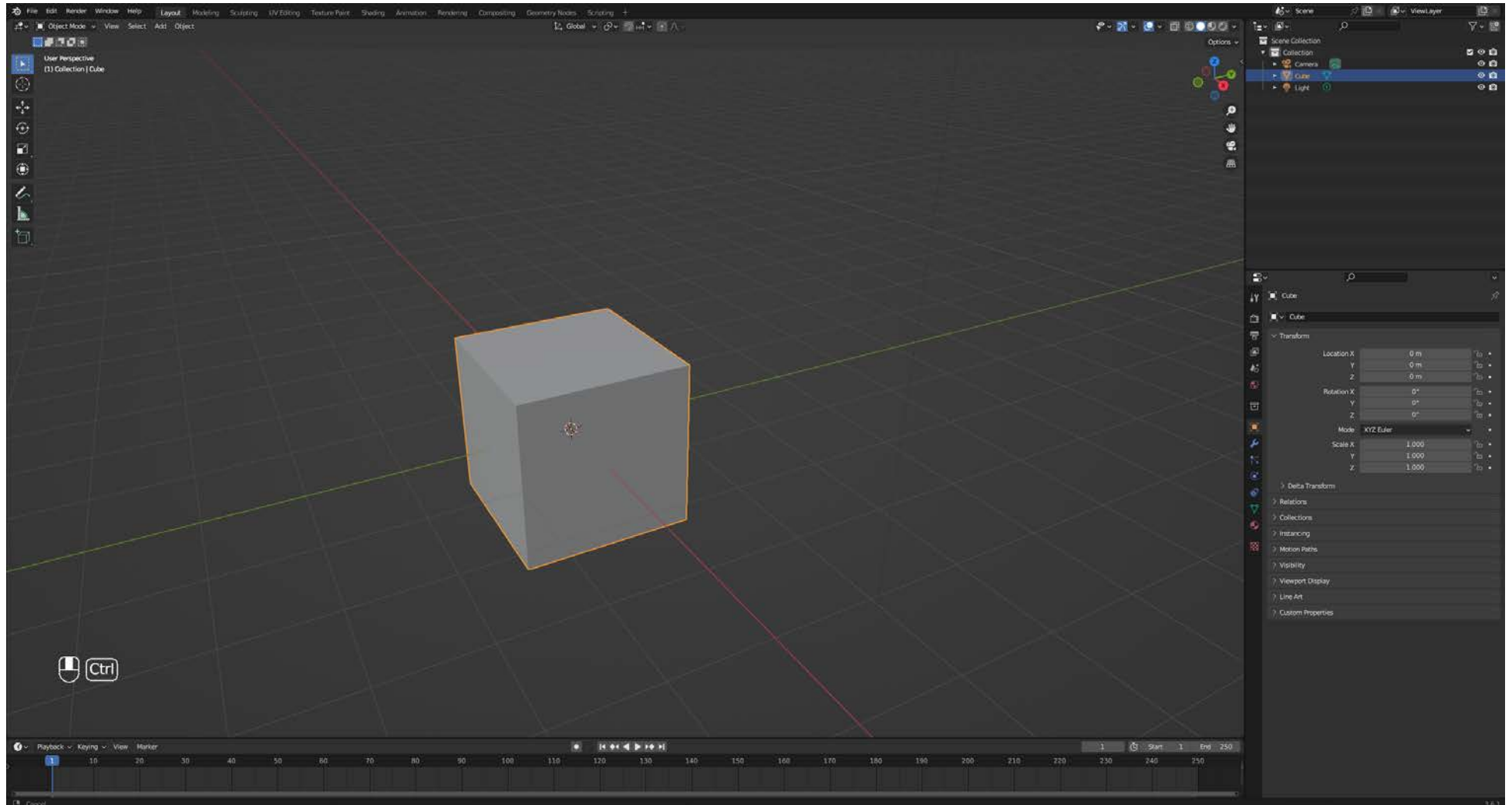


Рисунок 16 – Плавное приближение и отдаление

Для того чтобы воспользоваться плавным приближением, необходимо зажать колесо мыши и клавишу «Ctrl», после этого необходимо переместить мышь в плоскости стола, чтобы выполнить приближение или отдаление.

Изменение вида на объект в пространстве

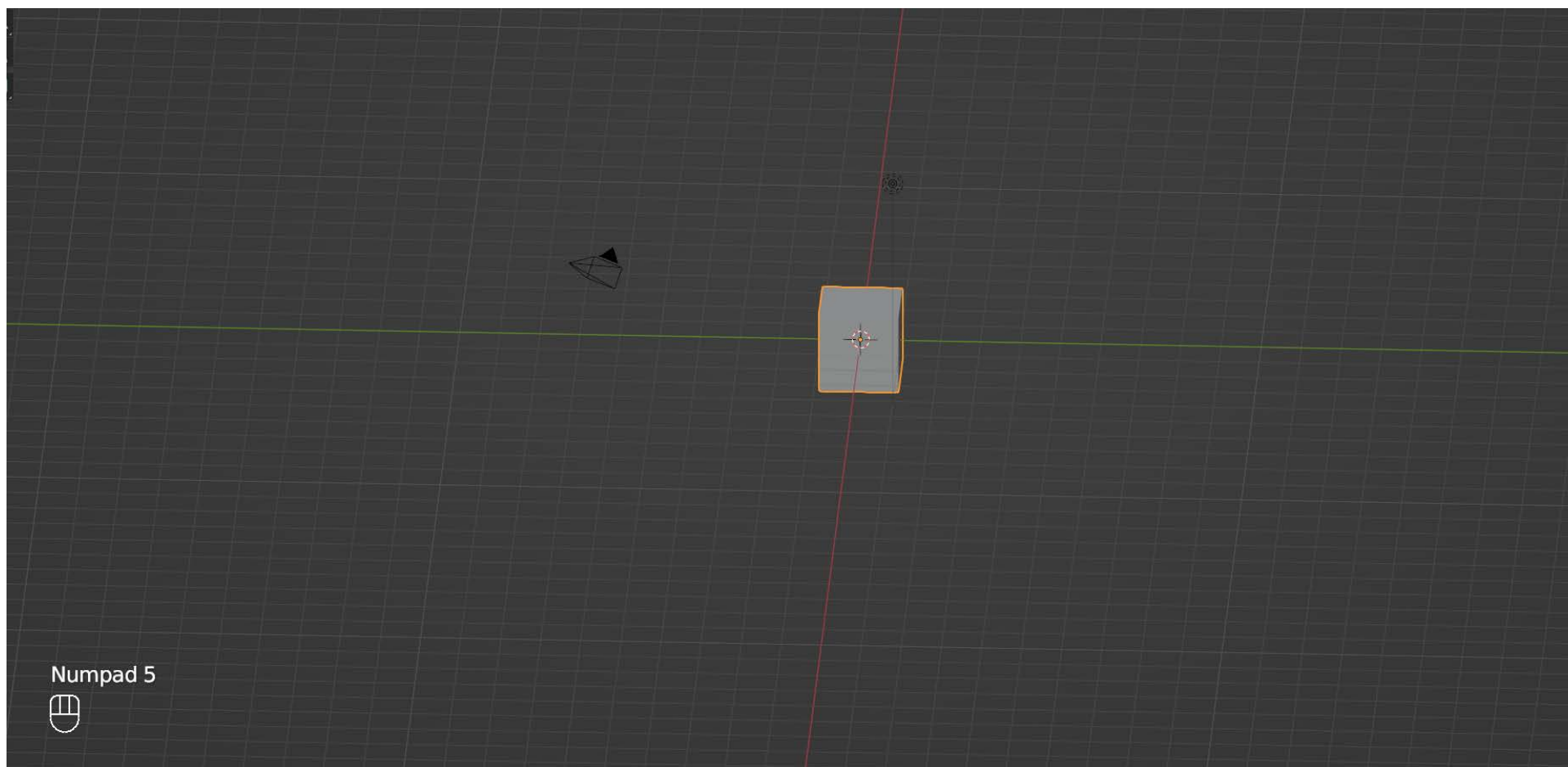


Рисунок 17 – Переключение между перспективой

При нажатии на дополнительной клавиатуре клавиши «5» происходит изменения отображения объектов и сетки. На рисунке 17 можно видеть, что поле сетки разделилось на равные фигуры без изменения геометрии при приближении к ближнему или дальнему краю, в отличие от того, как это было настроено изначально.

Для удобства дальнейшей работы, как правило, используется три вида: главные, слева, сверху.

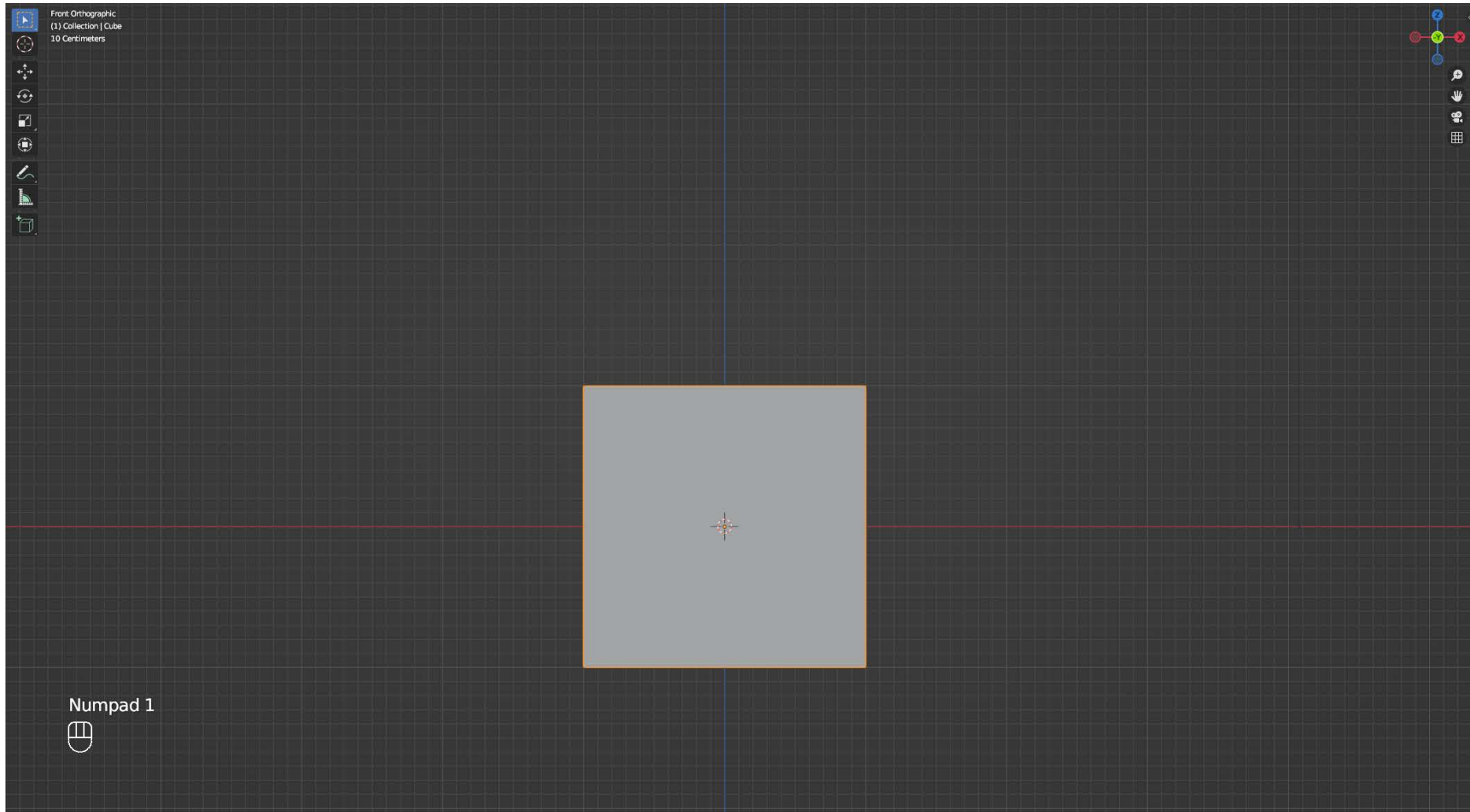


Рисунок 18 – Переключение между видами, плоскость XZ

Для того чтобы переключиться на главный вид, находящийся в плоскости XZ, на дополнительной клавиатуре необходимо нажать клавишу «1», как показано на рисунке 18.

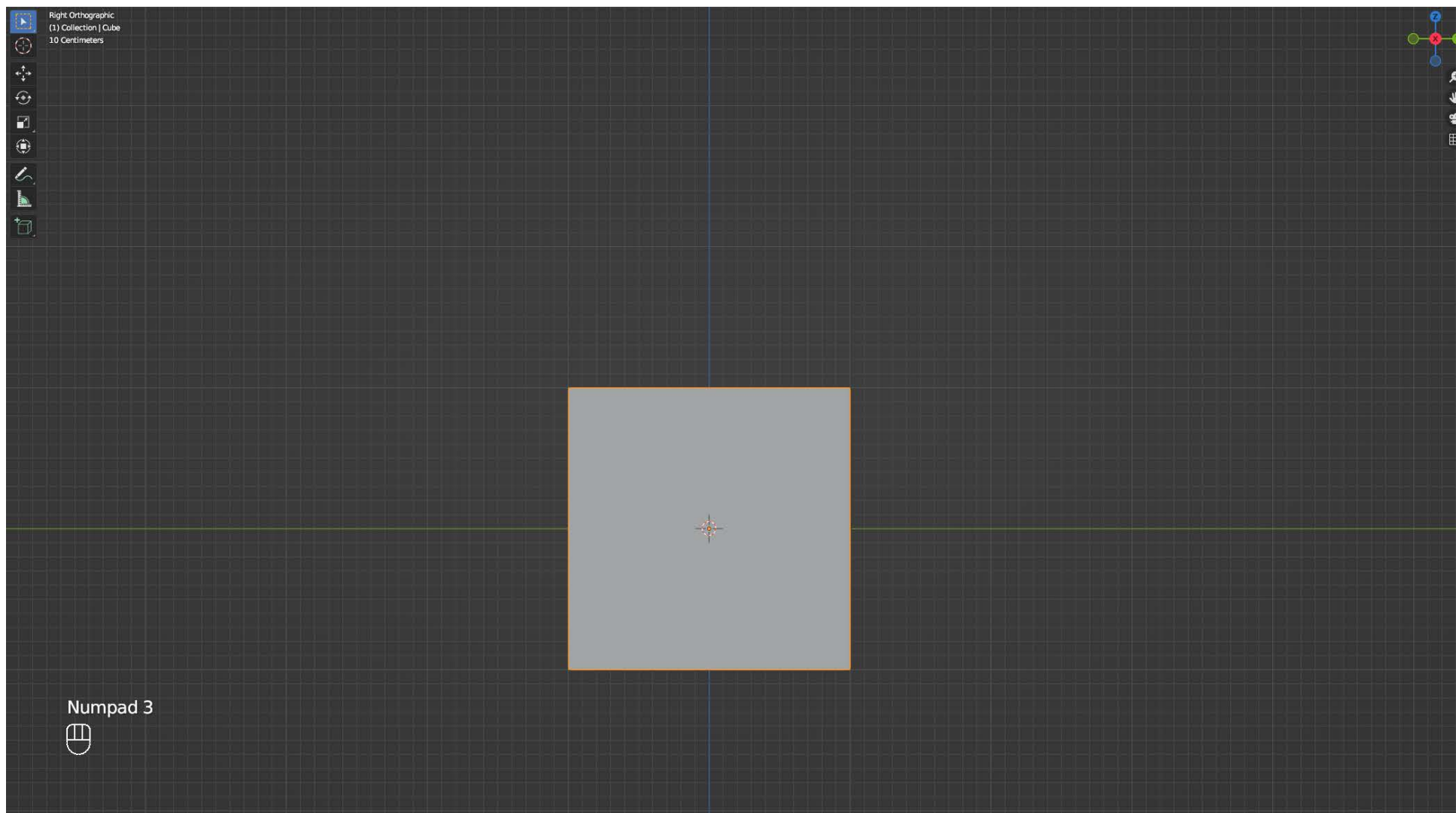


Рисунок 19 – Переключение между видами, плоскость YZ

Для того чтобы переключиться на вид слева, находящийся в плоскости YZ, на дополнительной клавиатуре необходимо нажать клавишу «3», как показано на рисунке 19.

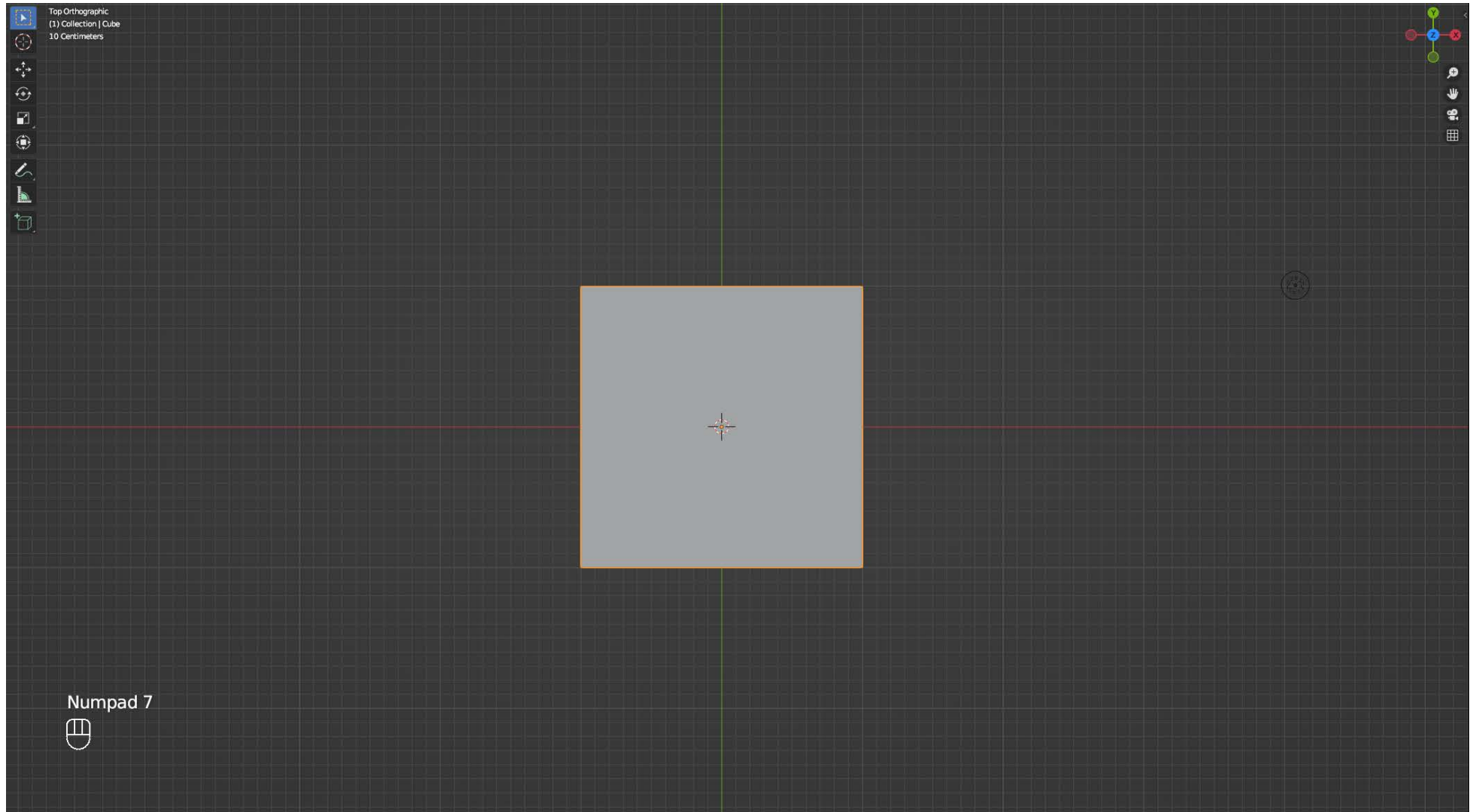


Рисунок 20 – Переключение между видами, плоскость XY

Для того чтобы переключиться на вид сверху, находящийся в плоскости XY, на дополнительной клавиатуре необходимо нажать клавишу «7», как показано на рисунке 20.

Панель расположения объектов в пространстве

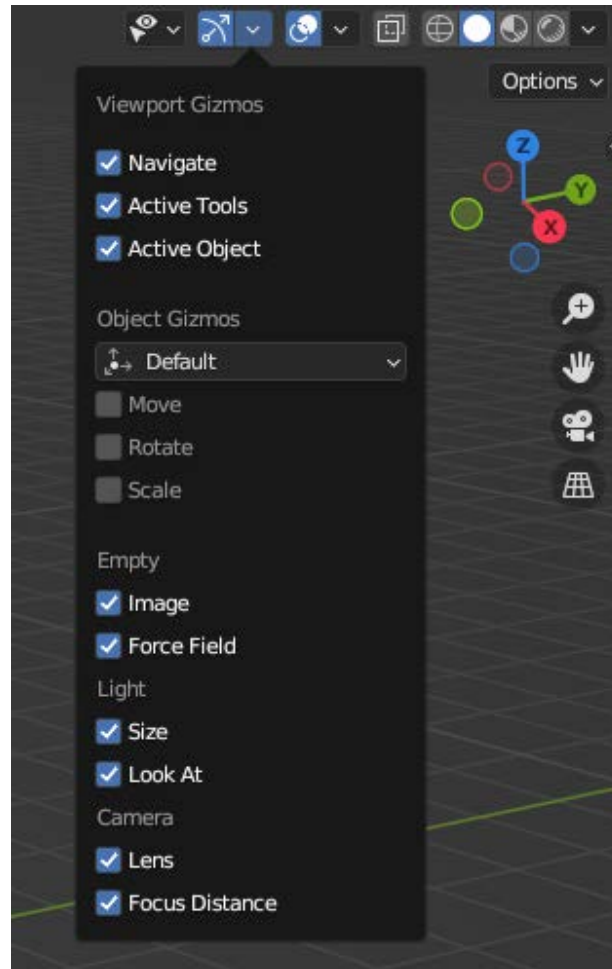


Рисунок 21 – Оси навигации

Если на клавиатуре отсутствует дополнительная клавиатура, тогда перемещаться между плоскостями возможно нажатием клавиши мыши на одну из осей координат, расположенной в правом верхнем углу рабочей области (рис. 21). Нажимая на соответствующий указатель, осуществляется перемещение между проекциями объекта в пространстве.

В том случае, когда отображение осей навигации мешает работе, стоит отключить их, для этого предстоит убрать указатель активности «Navigate», тогда оси перестанут отображаться во вьюпорте.

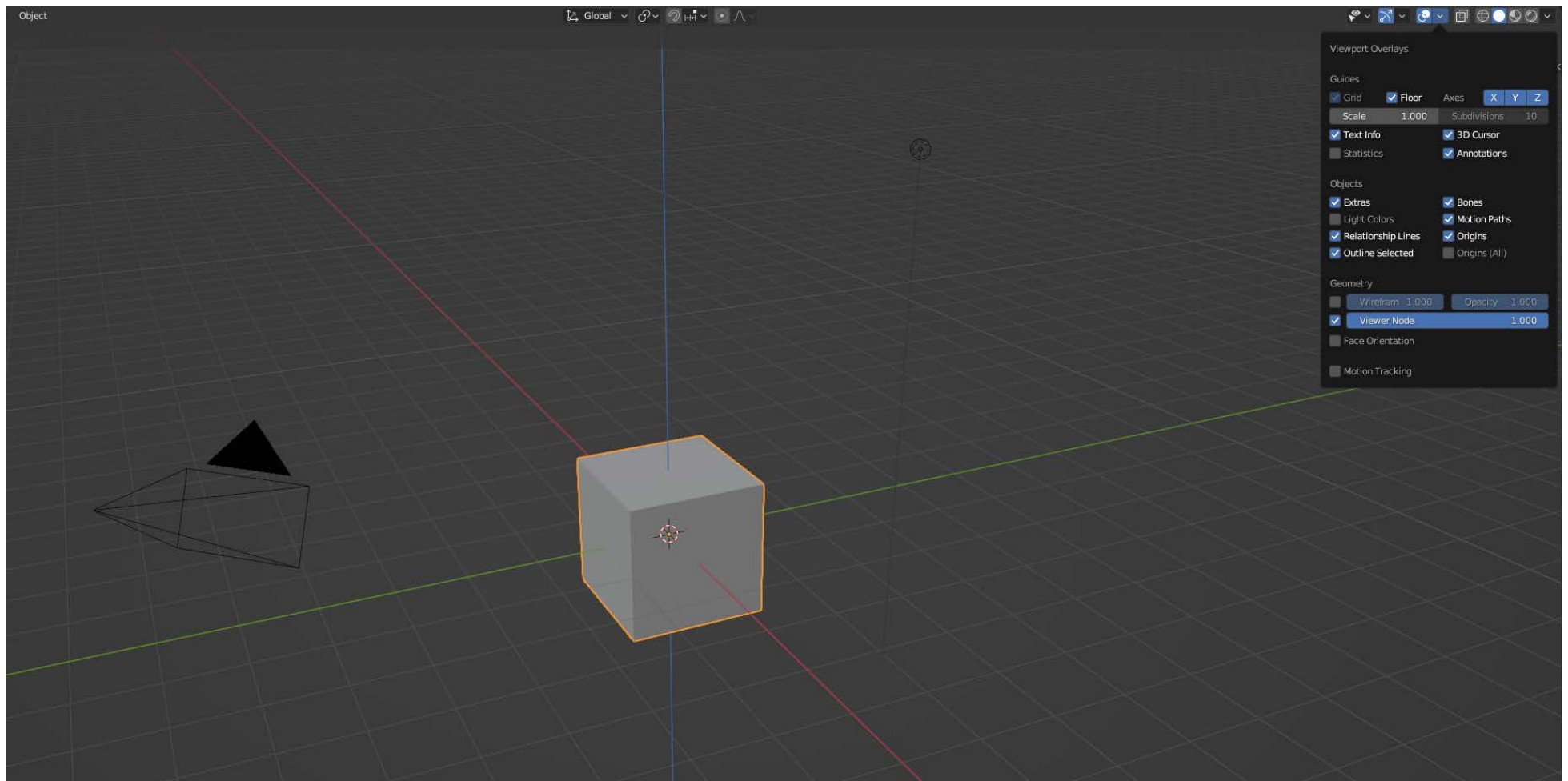


Рисунок 22 – Отображение осей и сетки для работы с объектами пространства

Соседняя вкладка от окна манипуляций открывает панель наложений, которая позволяет отображать сетку, оси координат, 3D-курсор и другие вспомогательные элементы для работы с трехмерными объектами (рис. 22).

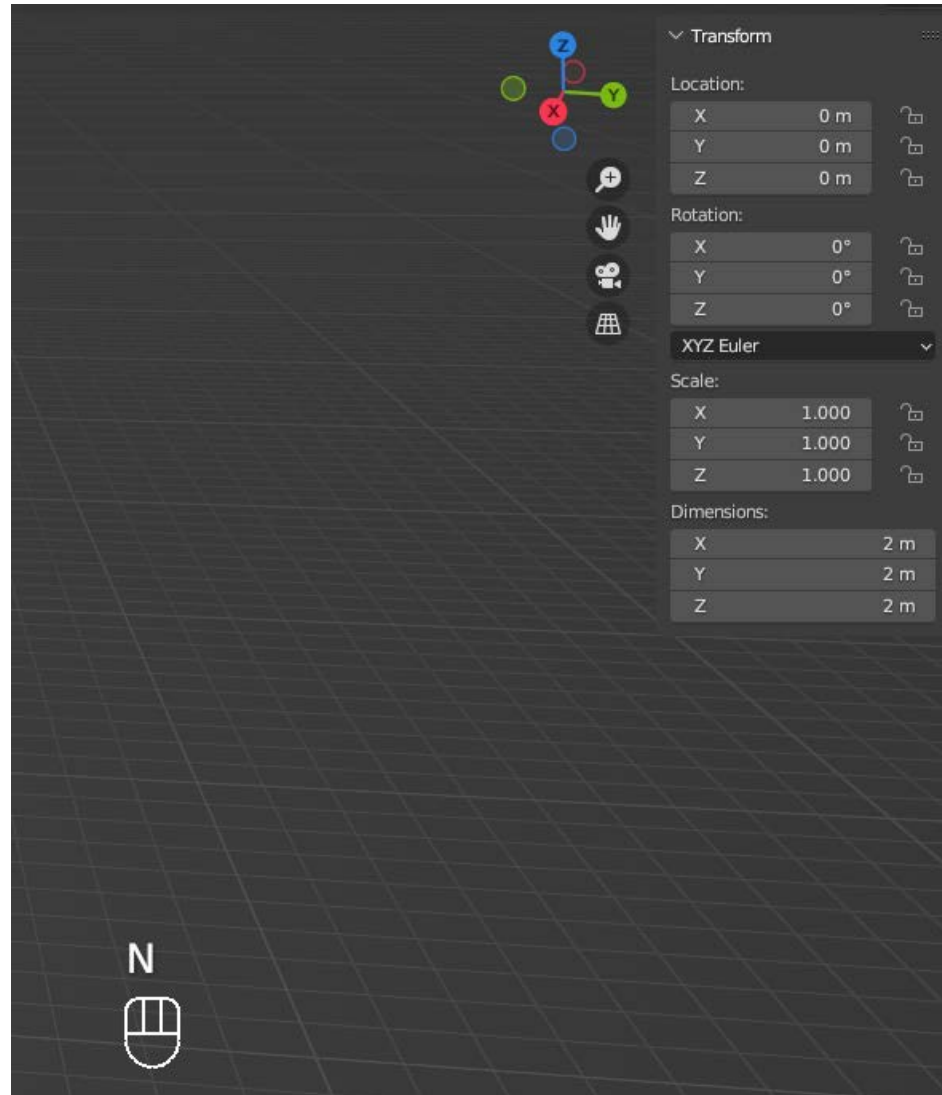


Рисунок 23 – Панель расположения объектов в пространстве

При загрузке программы панель расположения объектов в пространстве скрыта, для вызова панели необходимо нажать клавишу «N» или потянуть за стрелку, расположенную в непосредственной близости от осей навигации (рис. 23).

Отображение объектов в режиме полупрозрачности и сетки

Для удобства работы с объектами нередко возникает необходимость посмотреть на заднюю стенку объекта или на то, как он располагается совместно с другими объектами, находящимися на переднем или заднем плане. Для этого в программе реализованы целых два способа. Первый из которых позволяет перевести объекты в полупрозрачный режим, а другой показывает только контур объектов или сетку, иными словами.

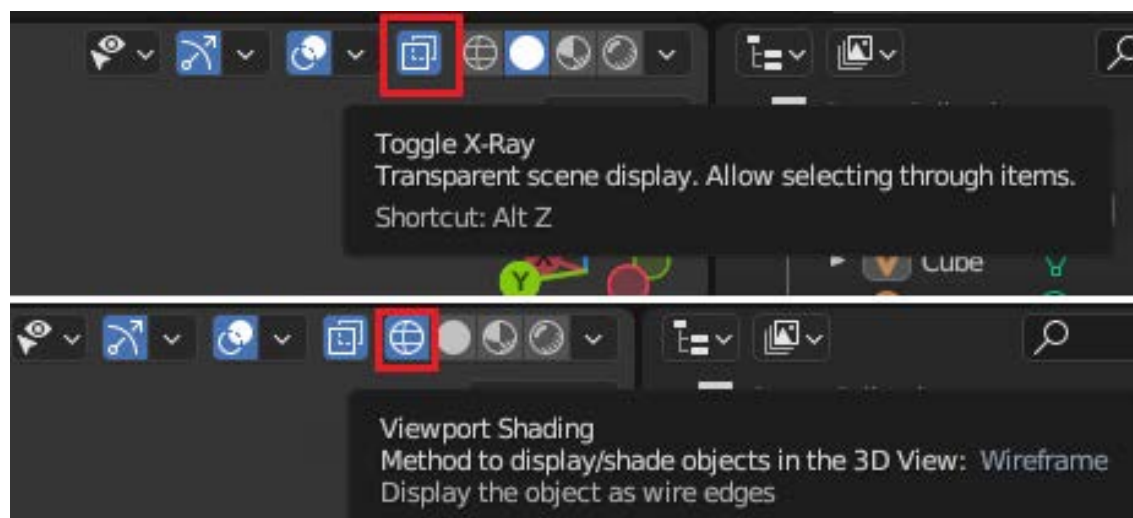


Рисунок 24 – Панель переключения объектов в режим полупрозрачности и сетки

Для переключения объекта в другой режим отображения необходимо найти в правом верхнем углу экрана соответствующие указатели, как показано на рисунке 24. Для переключения в режим полупрозрачности или режим X-Ray необходимо нажать значок полупрозрачности, который показан в верхней части рисунка 24. А для переключения в режим сетки или Wireframe требуется нажатие на другой значок, соответствующий выполнению данной команды, который показан в нижней части рисунка 24.

Для быстрого перехода в режим полупрозрачности стоит воспользоваться сочетанием клавиш «**Alt**» + «**Z**», результат выполнения команды полупрозрачности представлен на рисунке 25.

Для быстрого перехода в режим сетки стоит воспользоваться сочетанием клавиш «**Shift**» + «**Z**», результат выполнения команды сетка представлен на рисунке 26.

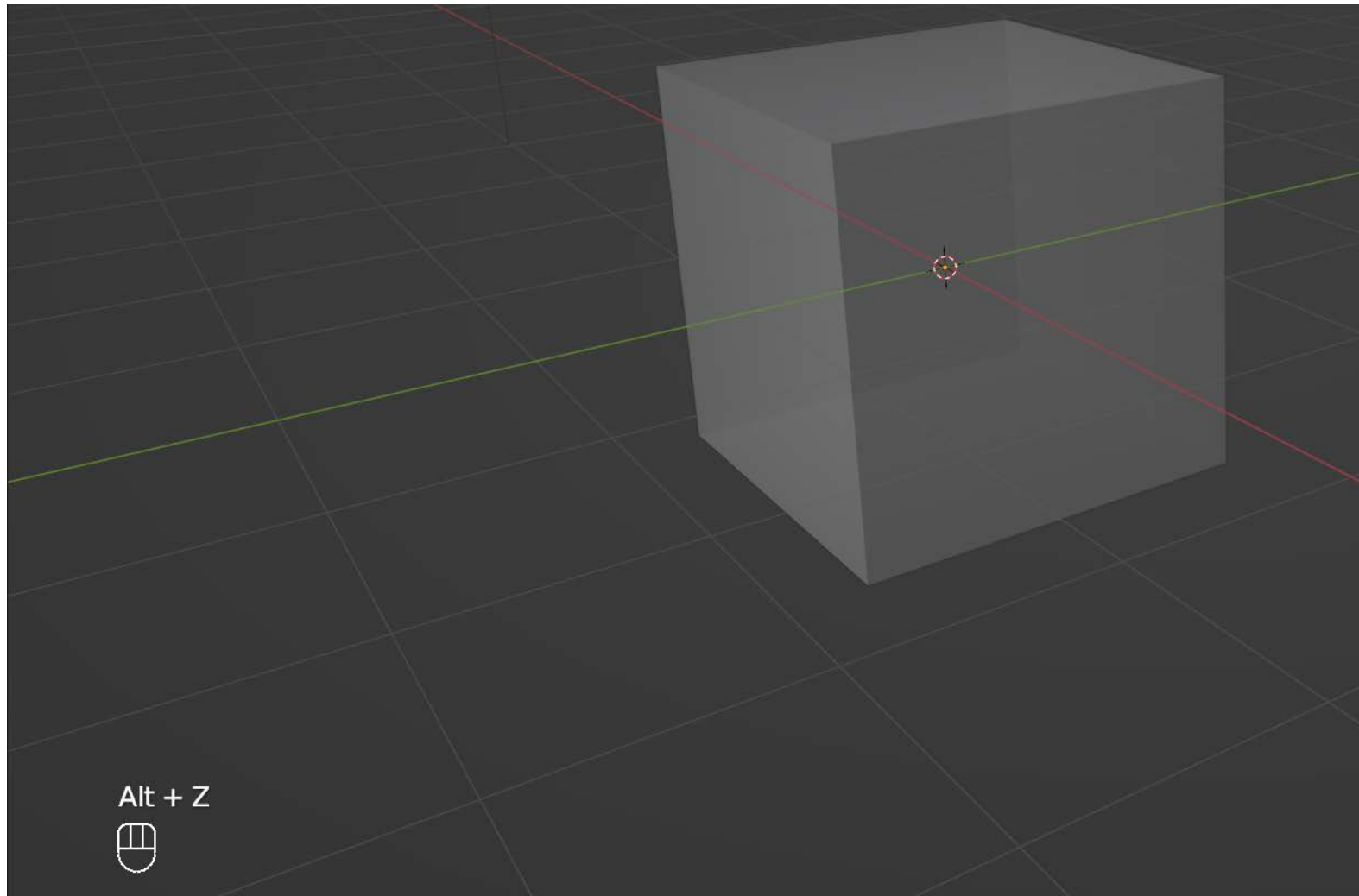


Рисунок 25 – Отображение объектов в режиме полупрозрачности

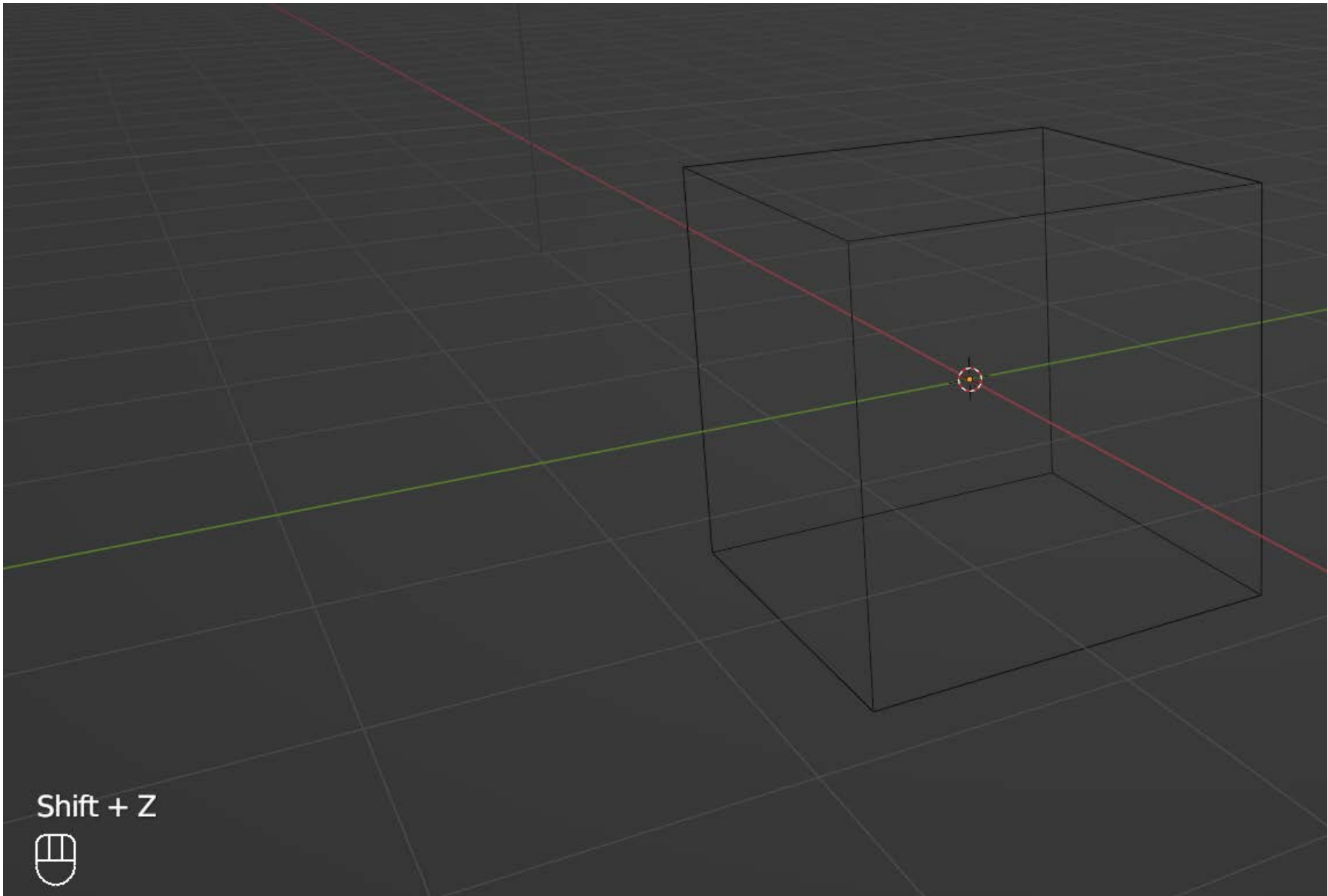


Рисунок 26 – Отображение объектов в режиме сетки

ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

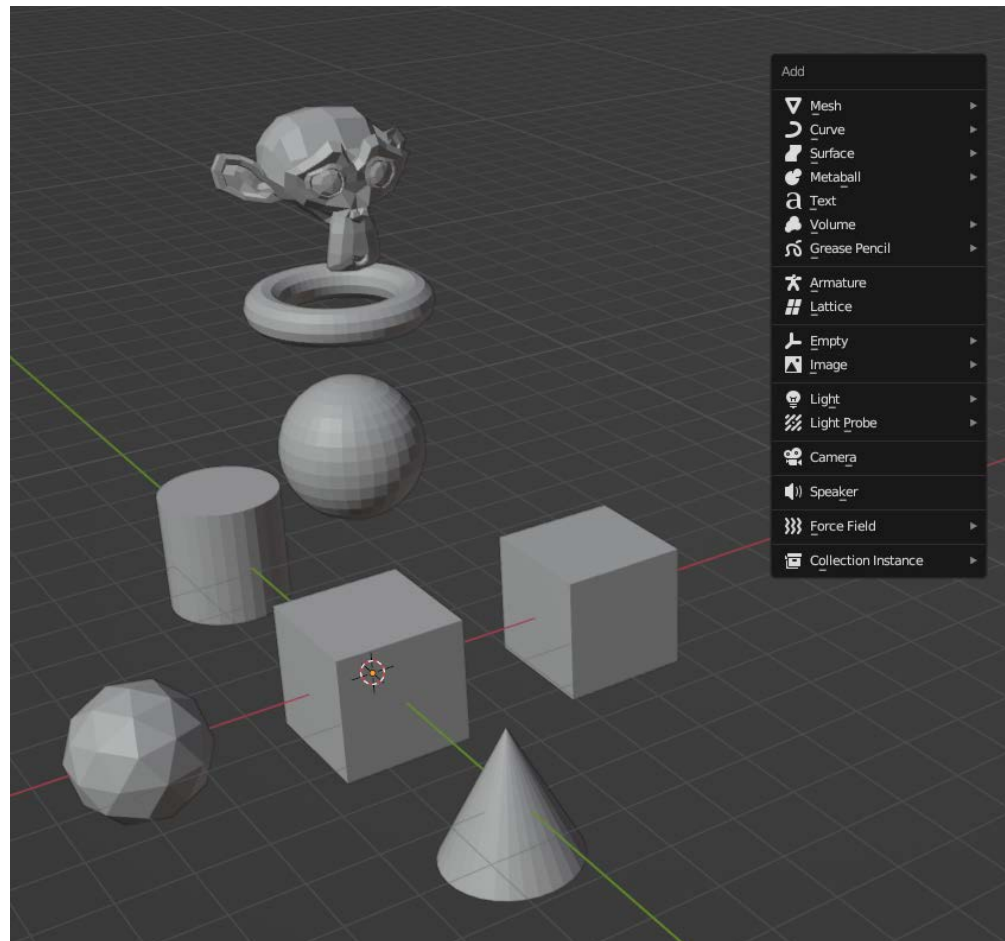


Рисунок 27 – Создание объектов

Программное обеспечение типа «Blender» позволяет создавать стандартные геометрические объекты и формы, а также некоторые специальные элементы. Пример созданных объектов представлен на рисунке 27.

Для того чтобы создать любой объект в программе, используется комбинация клавиш «**Shift**» + «**A**».

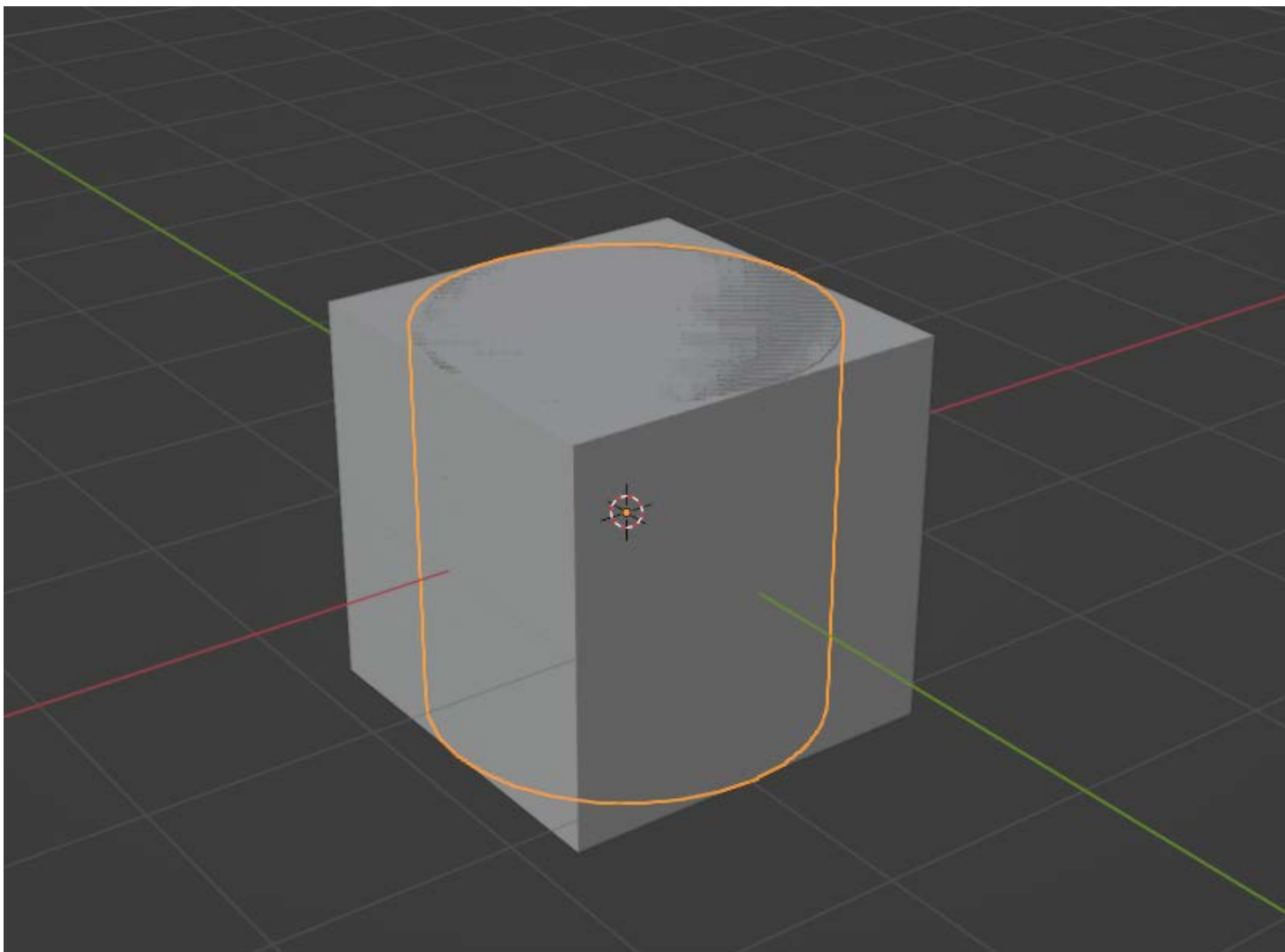


Рисунок 28 – Появление объектов во вьюпорт

Каждый новый объект появляется в том месте, где располагается 3D-курсор. При загрузке программы или создании нового файла курсор находится в начале координат. Из-за этого объекты могут появляться внутри созданных ранее объектов (рис. 28).

3D-курсор

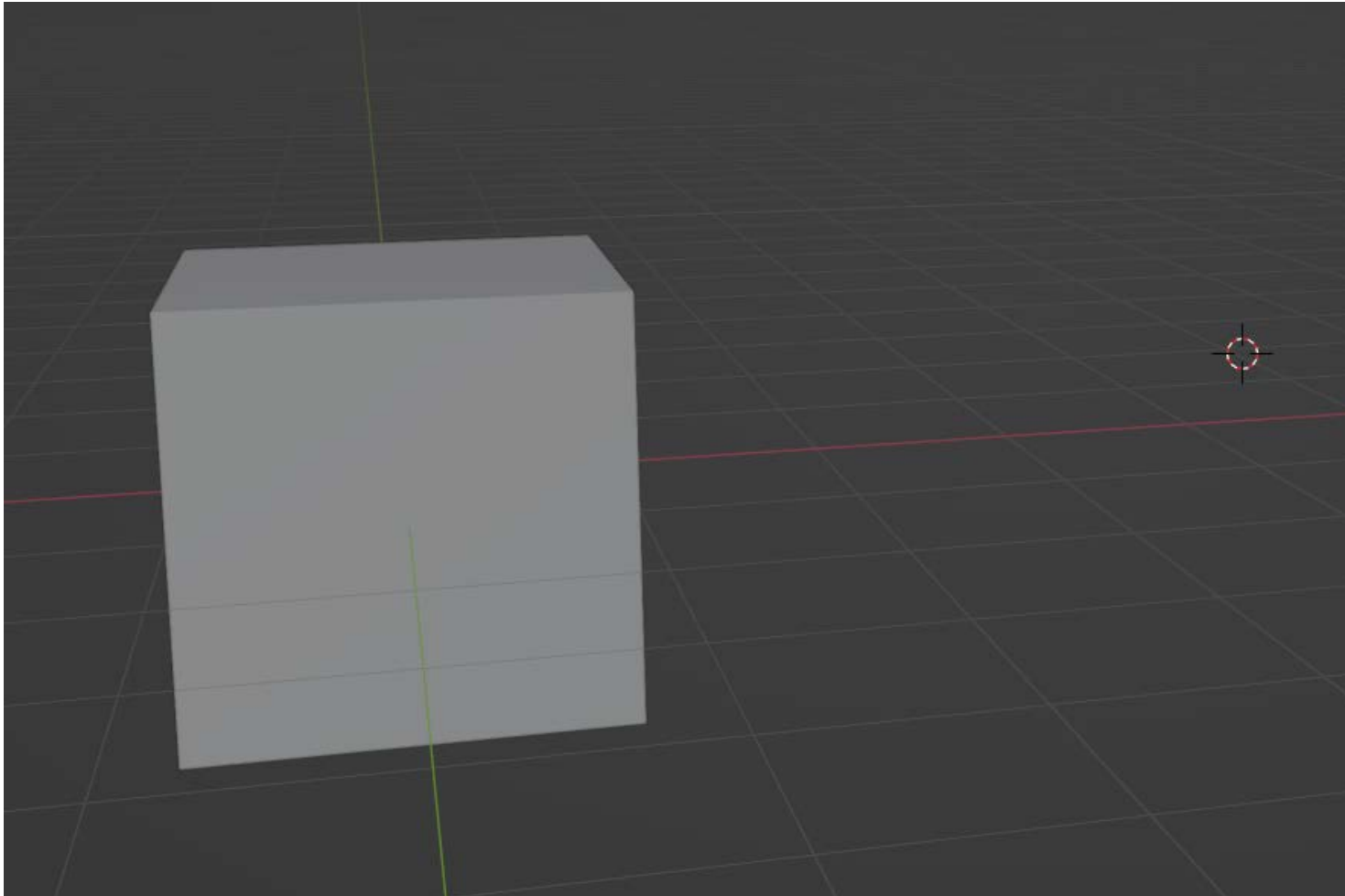


Рисунок 29 – Расположение 3D-курсора

Для перемещения курсора в другое место необходимо зажать клавишу «**Shift**» и указать положение на экране зажатием правой клавиши мыши. Результат перемещения 3D-курсора в другое место представлен на рисунке 29.

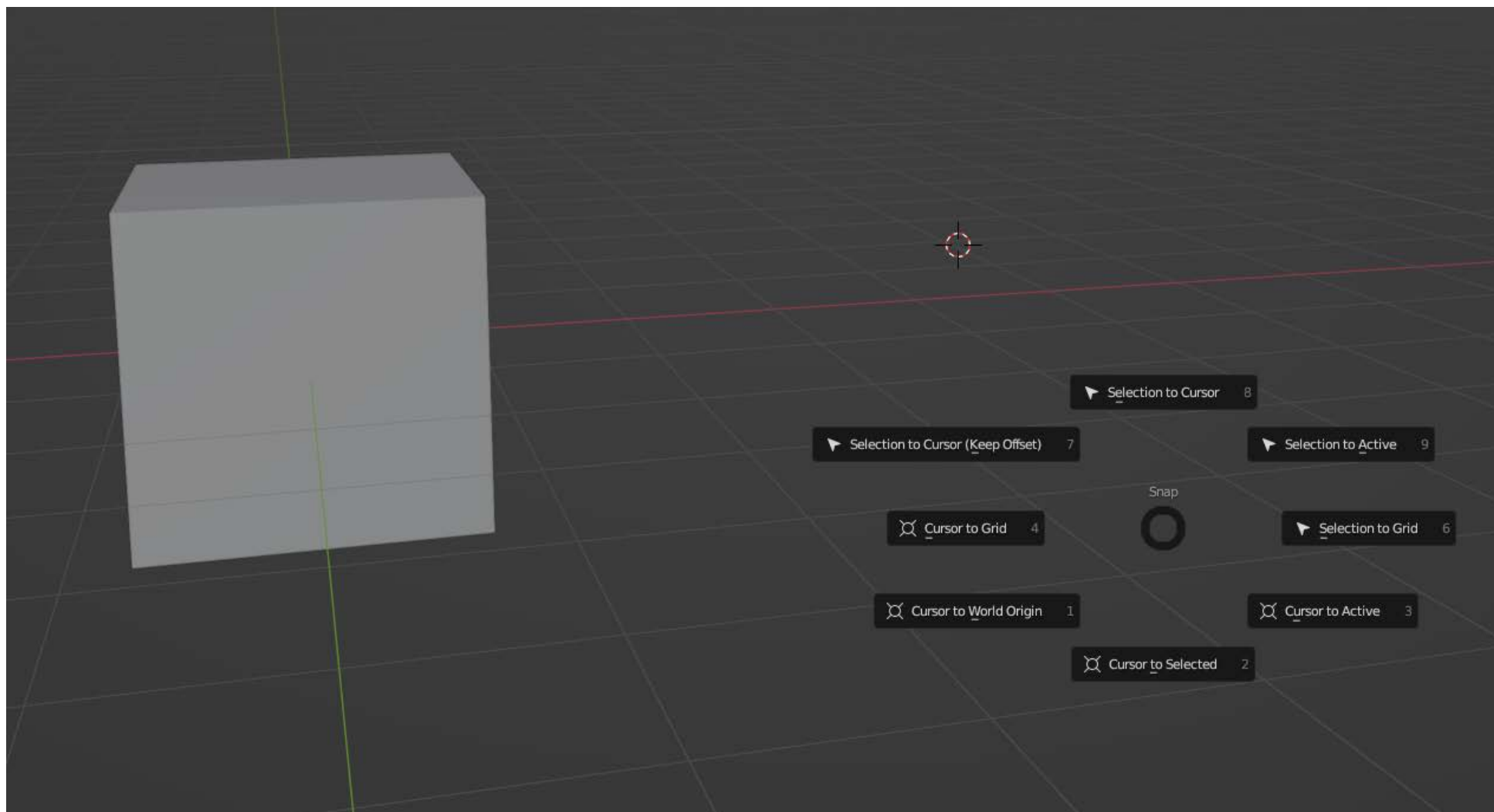


Рисунок 30 – Перемещение 3D-курсора

Для точного перемещения 3D-курсора или возвращения его в исходное положение необходимо воспользоваться комбинацией клавиш «**Shift**» + «**S**». В этом случае открывается круговое меню перемещения (рис. 30). Для возвращения курсора в начало координат достаточно нажать цифру «**1**» или выбрать соответствующий пункт меню.

Перемещение объектов

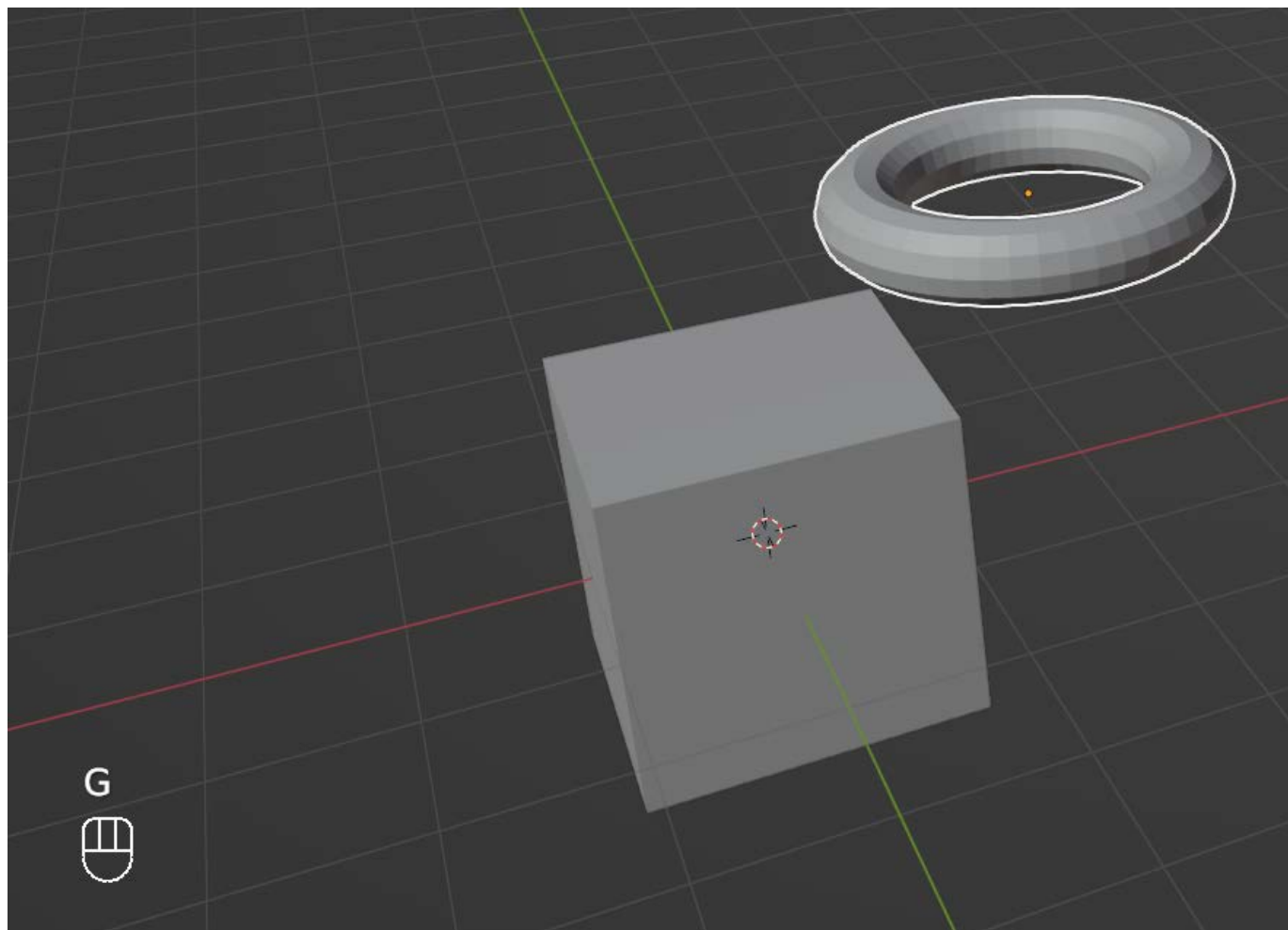


Рисунок 31 – Перемещение объектов

Созданный объект, как было сказано ранее, появляется на месте расположения 3D-курсора. Для того чтобы переместить объект в другое место, необходимо нажать клавишу «G», результат выполнения команды приведен на рисунке 31. В этом случае выполняется свободное перемещение объекта по трем осям.

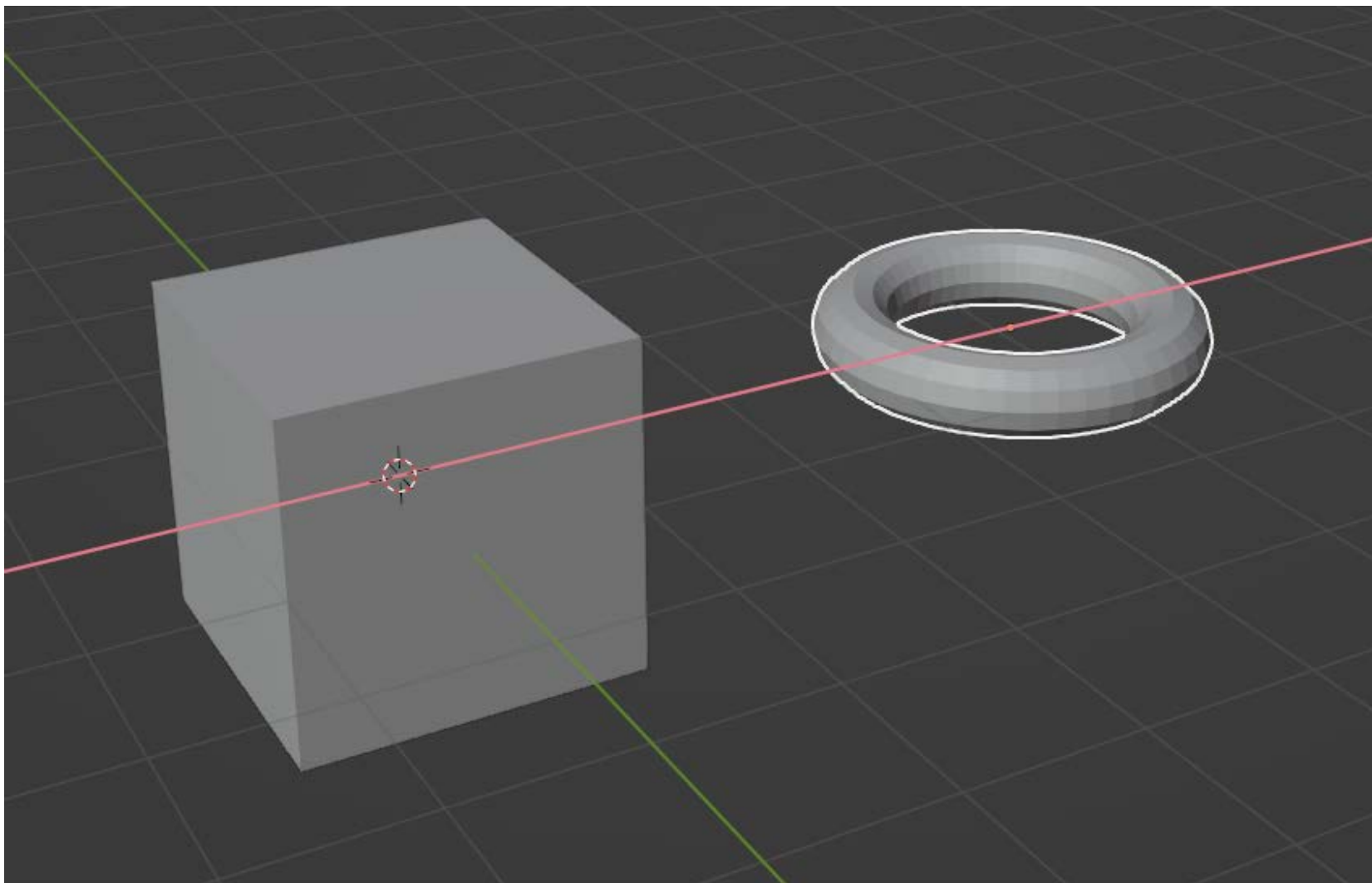


Рисунок 32 – Перемещение по оси OX

При необходимости переместить объект по определенной оси в момент обозначения команды перемещения нажатием клавиши «G» нужно добавить «X», «Y» или «Z» в зависимости от требуемой оси перемещения. На рисунке 32 показано перемещение объекта по оси OX, ось перемещения дополнительно подсвечивается.

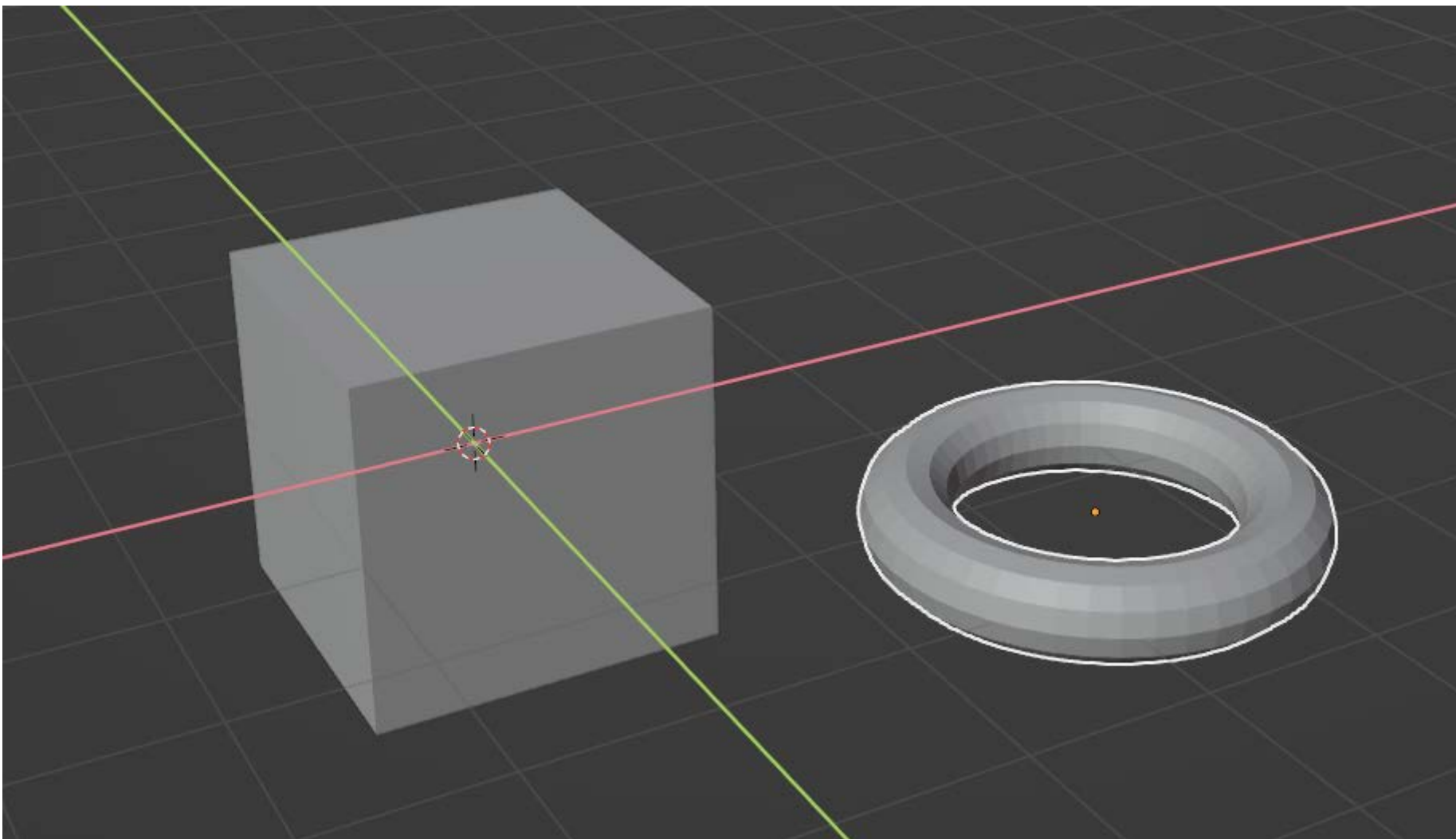


Рисунок 33 – Перемещение в плоскости XY

Если стоит задача переместить объект в плоскости, тогда необходимо изолировать третью ось. На рисунке 33 показан пример перемещения объекта в плоскости XY. Для перемещения в этой плоскости при нажатии клавиши «G» дополнительно нажимается комбинация клавиш «Shift» + «Z», что позволяет изолировать ось аппликат от перемещения.

Вращение объектов

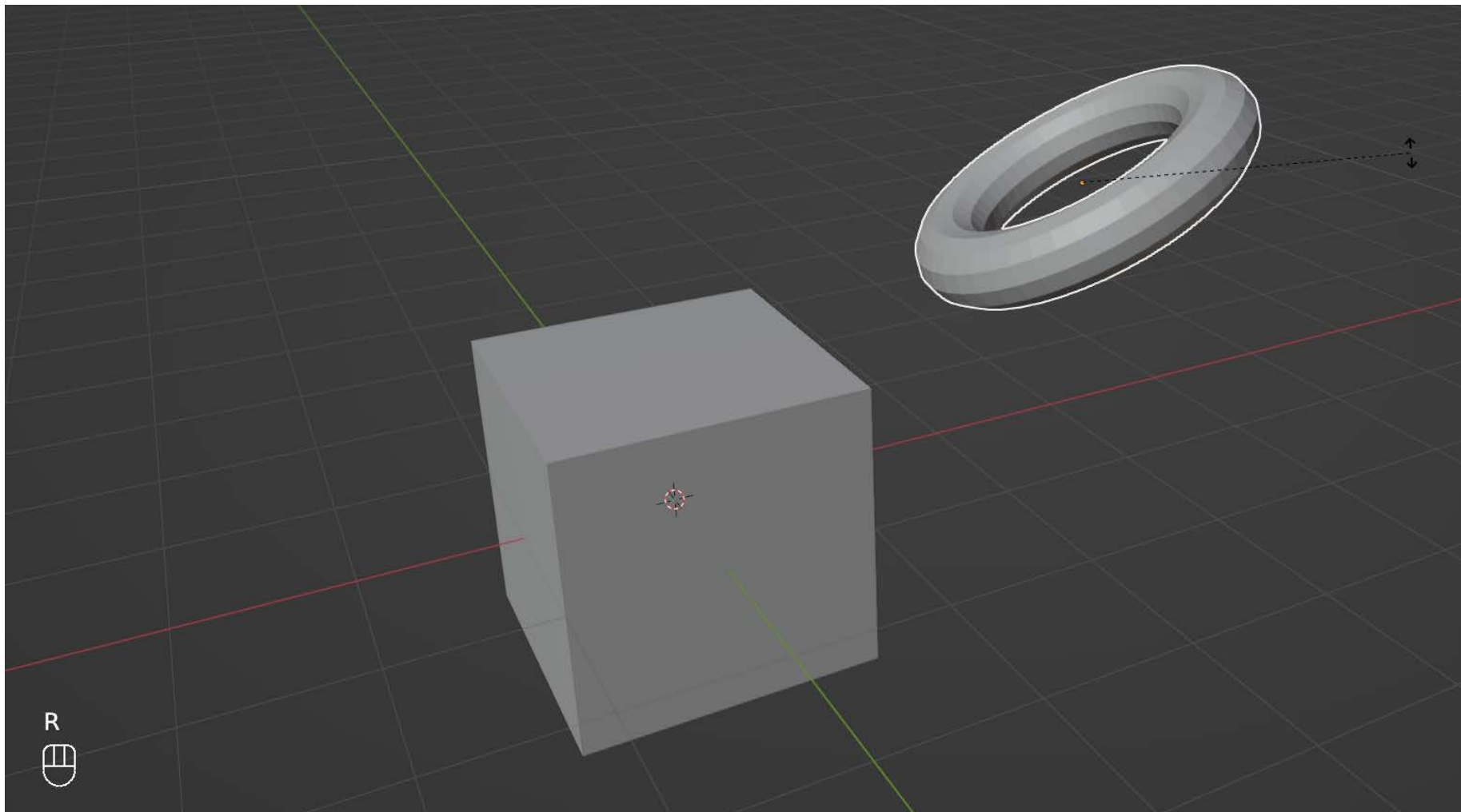


Рисунок 34 – Вращение объектов

Для того чтобы повернуть объект в пространстве, необходимо нажать клавишу «**R**», результат выполнения команды приведен на рисунке 34. В этом случае выполняется свободное вращение объекта по трем осям.

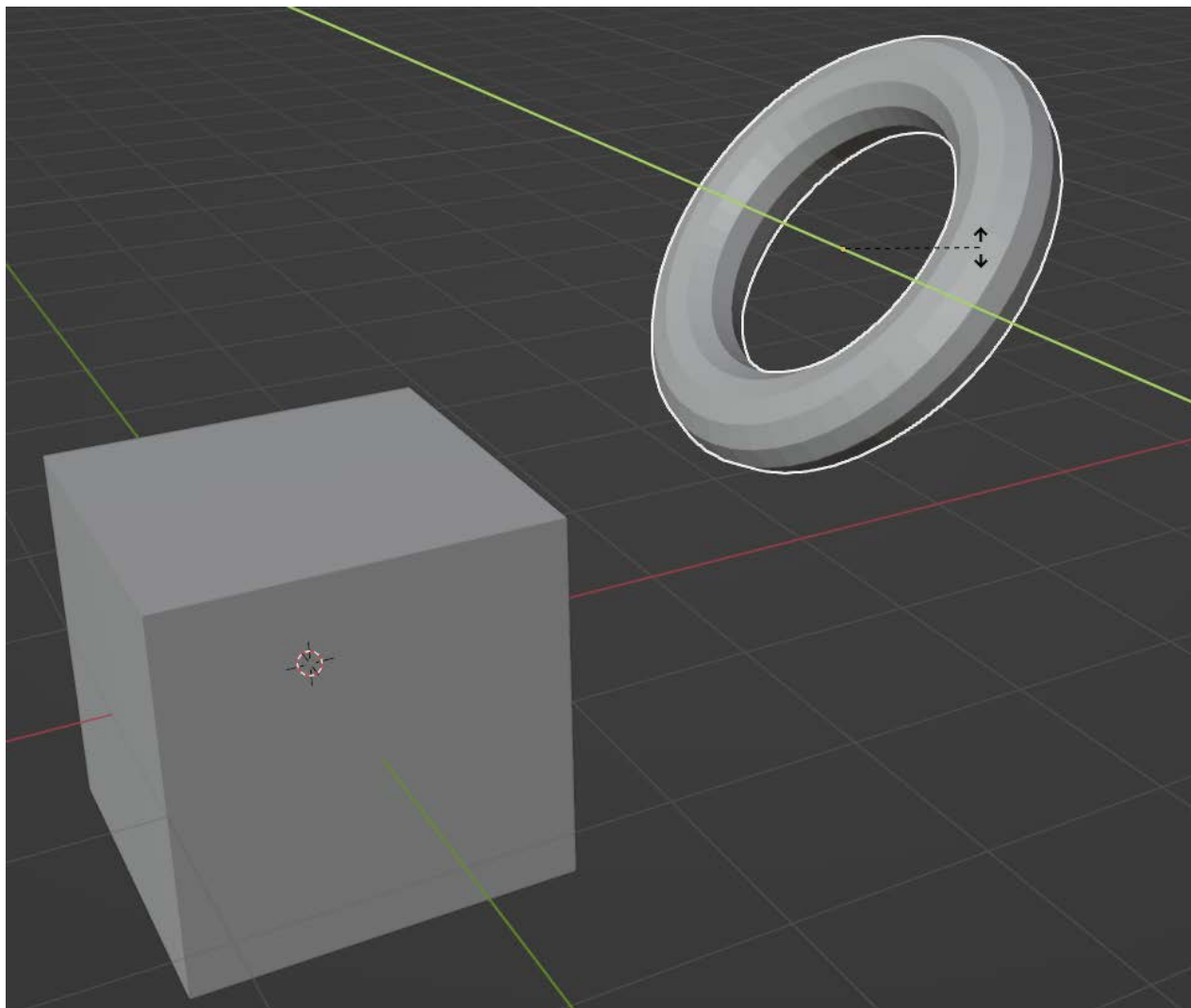


Рисунок 35 – Вращение вокруг оси OY

При необходимости вращения объекта вокруг определенной оси в момент обозначения команды вращения нажатием клавиши «R» нужно добавить «X», «Y» или «Z» в зависимости от требуемой оси вращения. На рисунке 35 показано вращение объекта вокруг оси OY, ось вращения дополнительно подсвечивается.

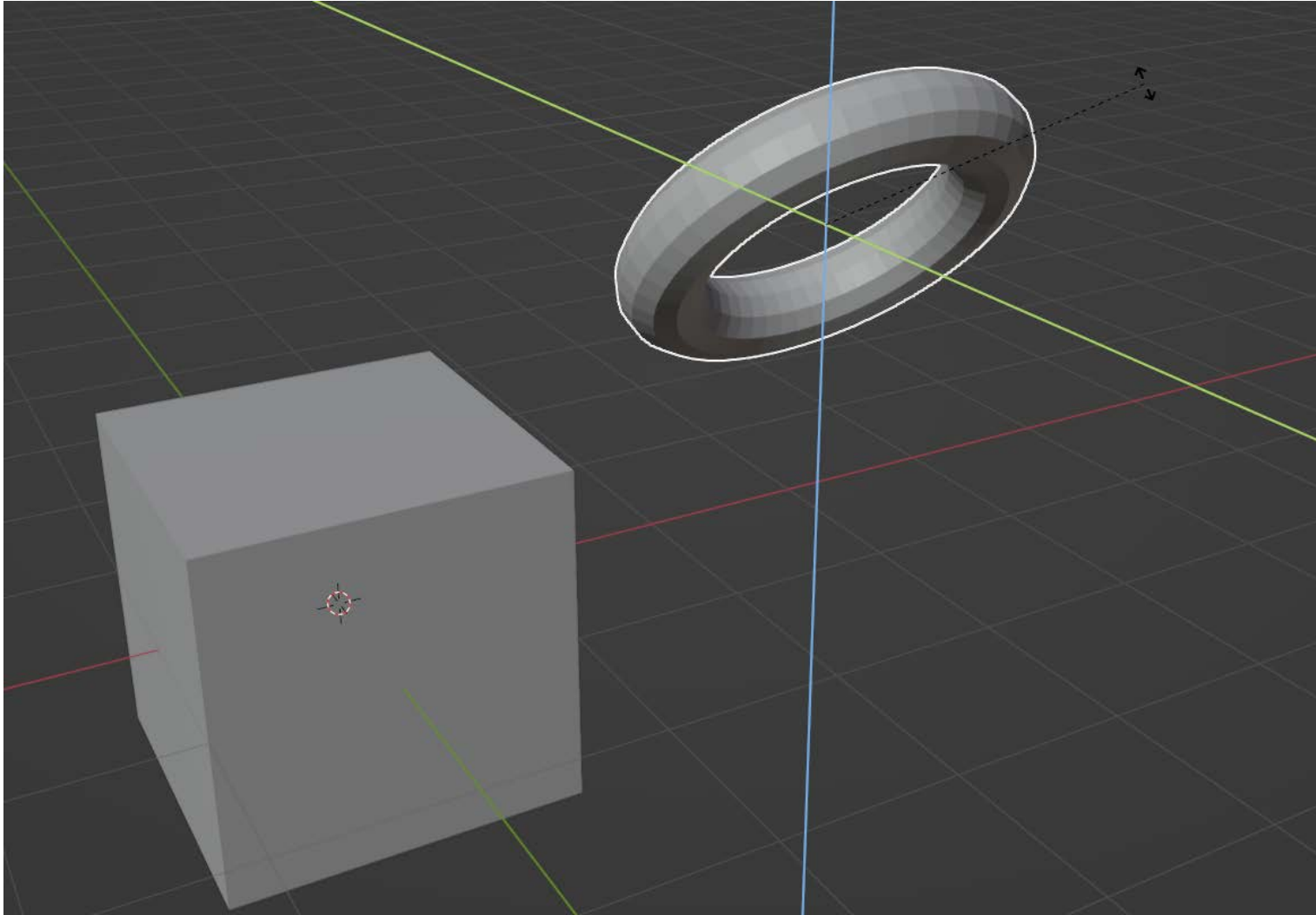


Рисунок 36 – Вращение в плоскости YZ

При необходимости вращения объекта в плоскости нужно изолировать третью ось. На рисунке 36 демонстрируется пример вращения объекта в плоскости YZ. Для вращения в этой плоскости при нажатии клавиши «**R**» дополнительно нажимается комбинация клавиш «**Shift**» + «**X**», что позволяет изолировать ось абсцисс от вращения.

Масштабирование объектов

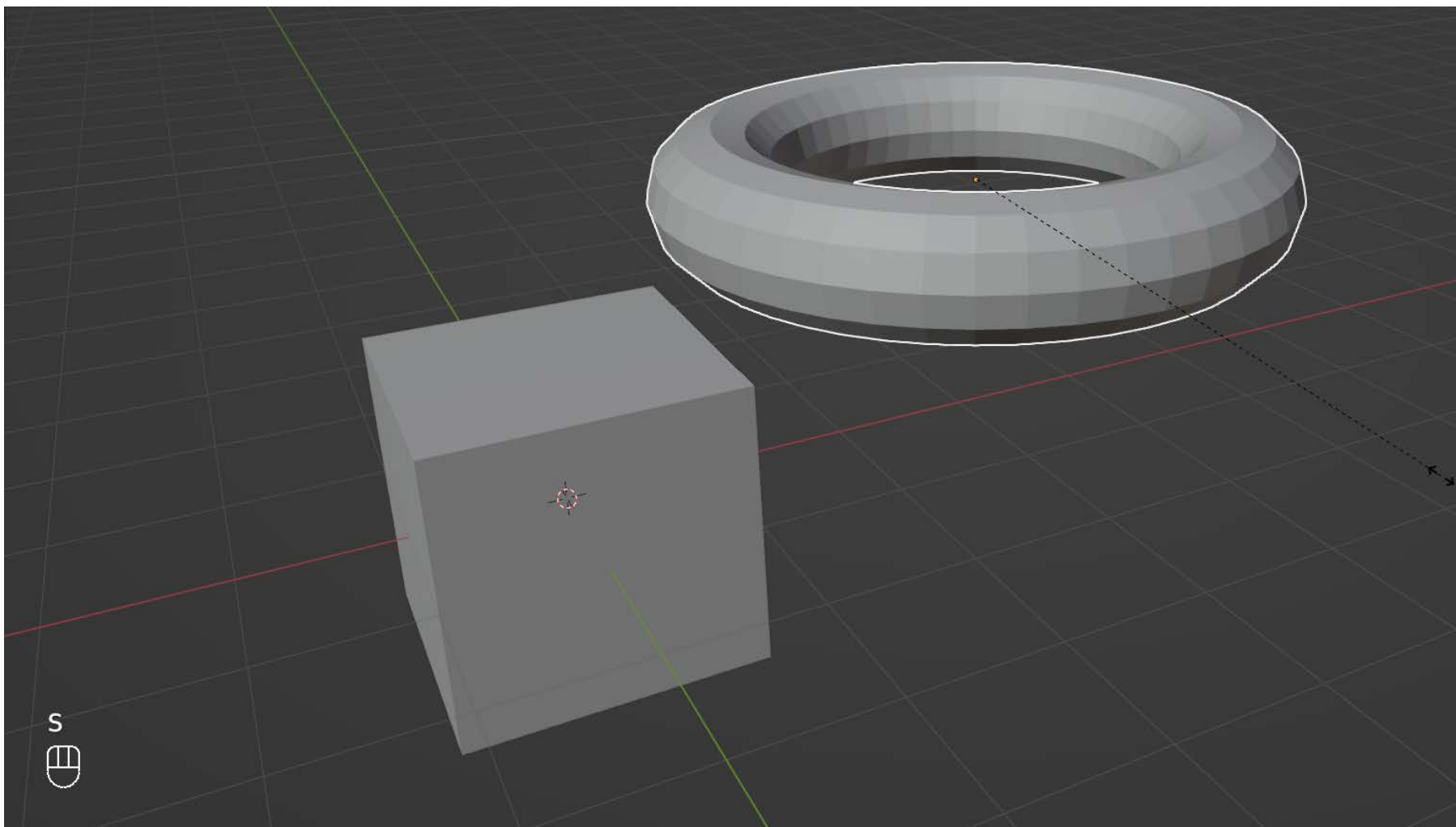


Рисунок 37 – Изменение размера объекта

Для изменения размеров объекта необходимо нажать клавишу «S», результат выполнения команды приведен на рисунке 37. В этом случае выполняется масштабирование объекта по трем осям.

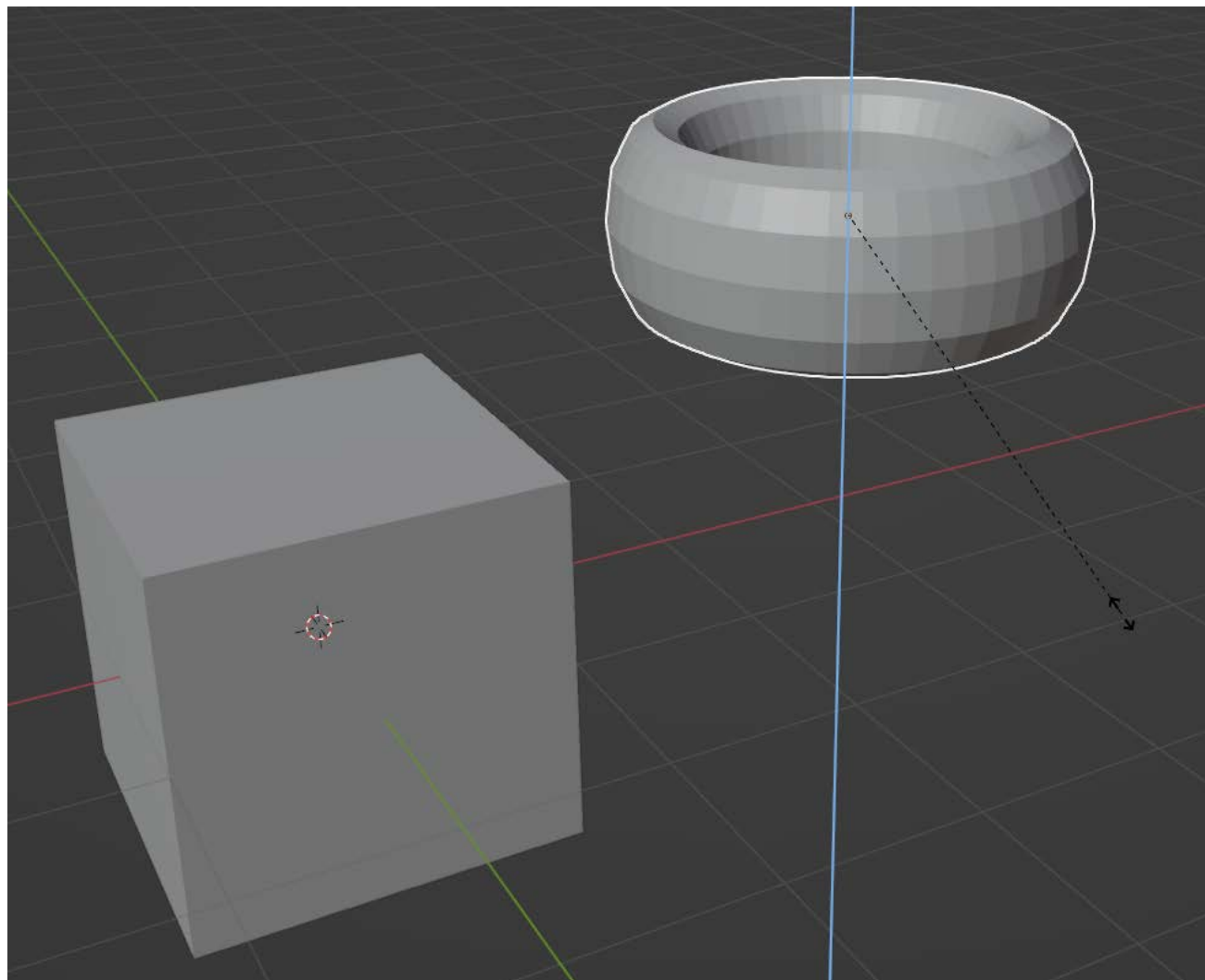


Рисунок 38 – Изменение размера по оси OZ

При необходимости изменения размера объекта по определенной оси в момент обозначения команды изменения размера нажатием клавиши «S» нужно добавить «X», «Y» или «Z» в зависимости от требуемой оси масштабирования. На рисунке 38 показано изменения размера объекта по оси OZ, ось масштабирования дополнительно подсвечивается.

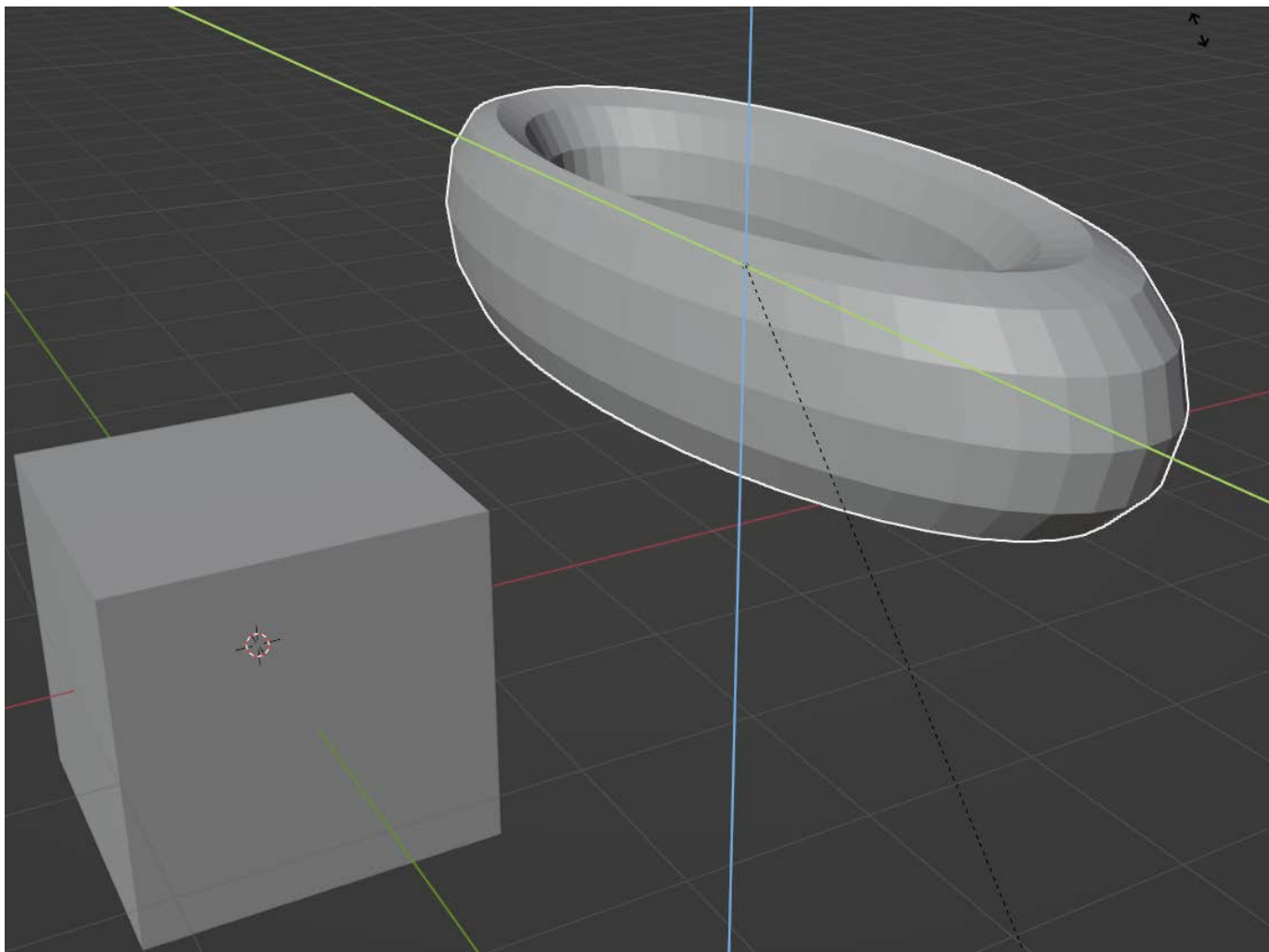


Рисунок 39 – Изменение размера в плоскости YZ

При необходимости изменения размеров объекта в плоскости нужно изолировать третью ось. На рисунке 39 демонстрируется пример изменения размеров объекта в плоскости YZ. Для изменения размеров в этой плоскости при нажатии клавиши «S» дополнительно нажимается комбинация клавиш «Shift» + «X», что позволяет изолировать ось абсцисс от изменения размеров.

Режим редактирования объектов

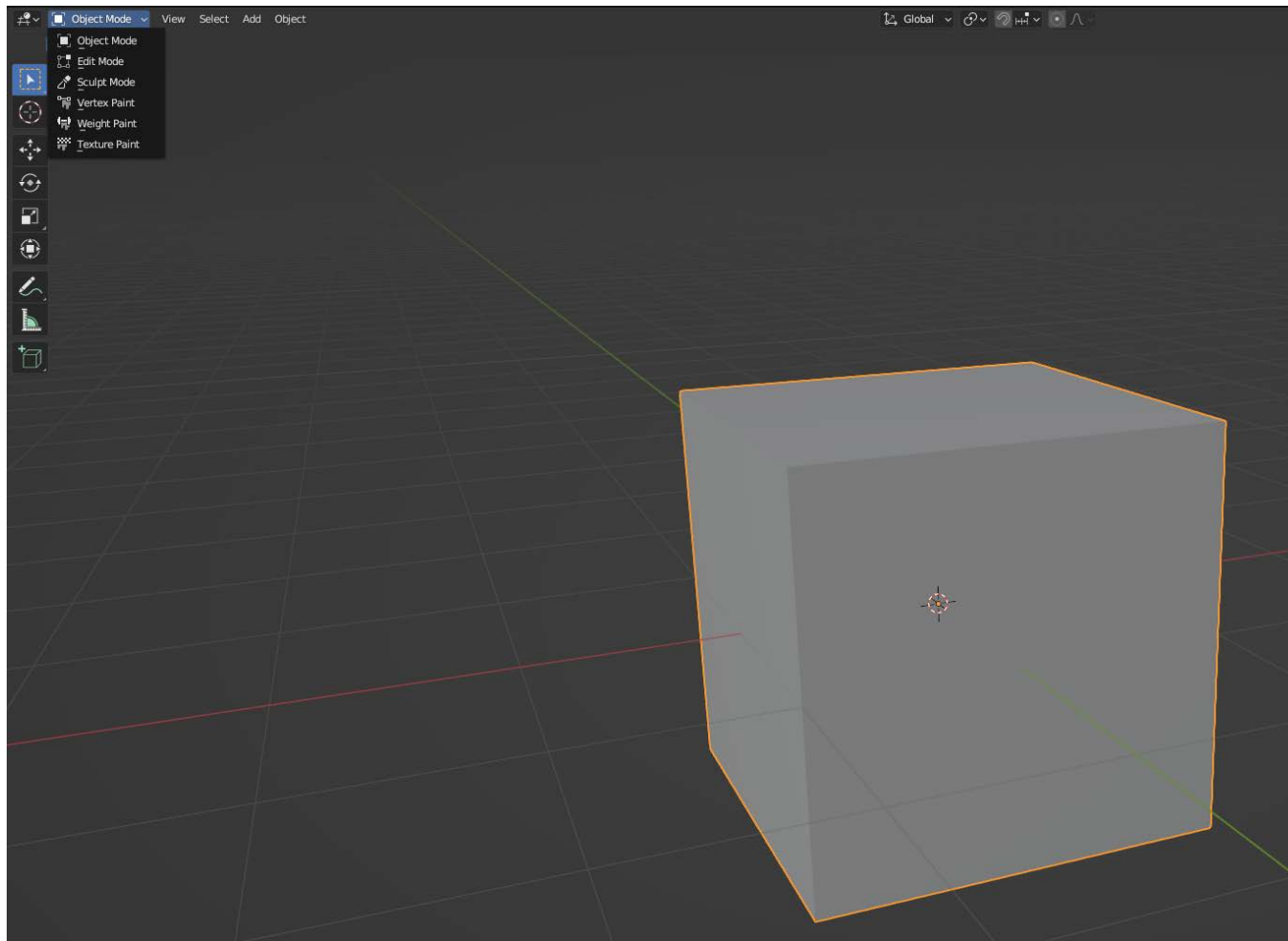


Рисунок 40 – Режим работы с объектами

При выделении любой объект подсвечивается оранжевым цветом по контуру. Для того чтобы иметь возможность менять структуру объекта, необходимо перейти в режим редактирования вершин. В левом верхнем углу экрана располагается панель, которая указывает на режим взаимодействия с объектом (рис. 40).

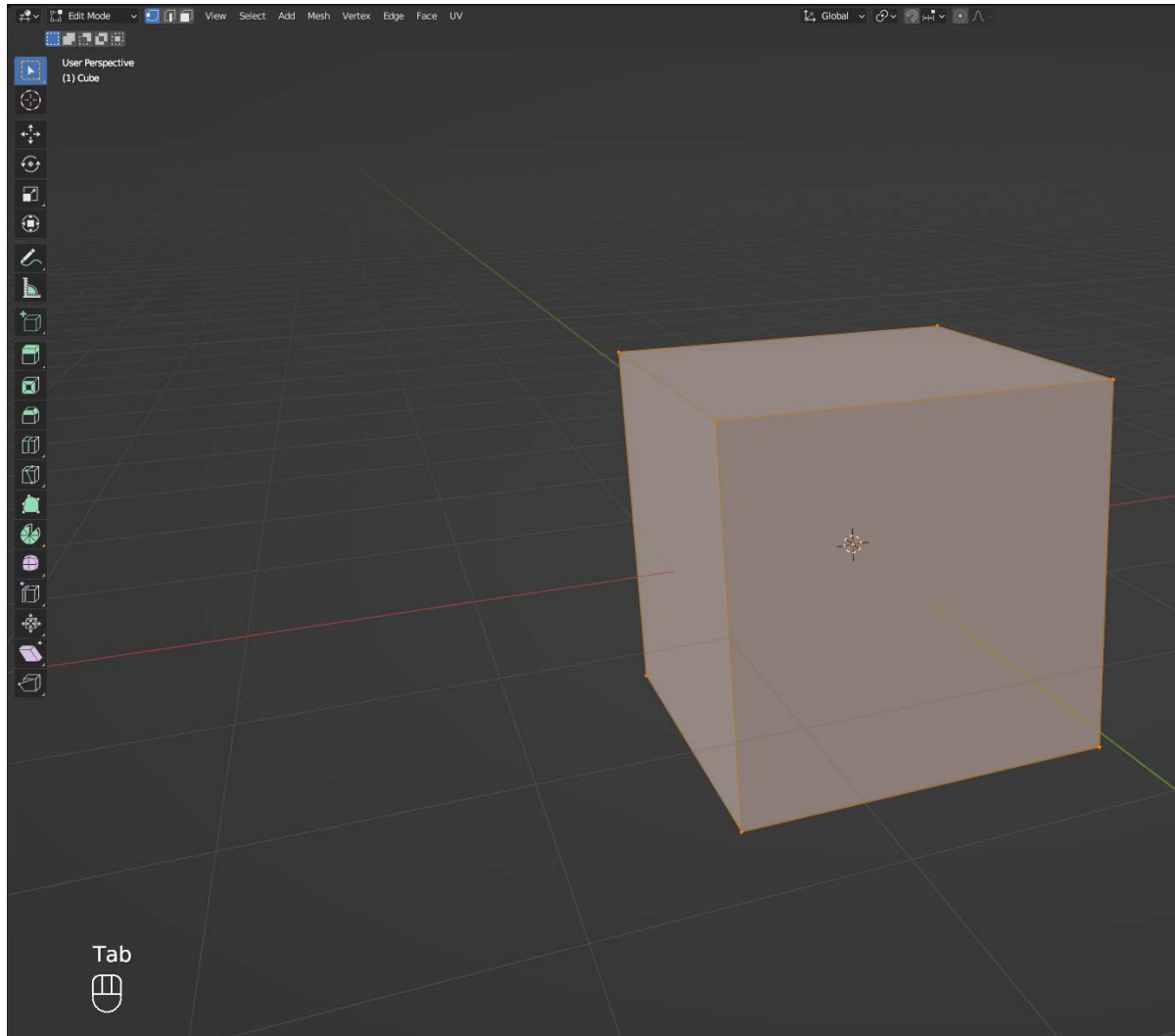


Рисунок 41 – Режим редактирования объектов «Edit Mode»

Для переключения между режимами взаимодействия с объектами можно раскрыть список, как показано на рисунке 37, и выбрать нужный режим, либо воспользоваться горячей клавишей «**Tab**» для перехода в режим редактирования вершин. Результат нахождения в режиме редактирования вершин продемонстрирован на рисунке 41.

Выделение точек, ребер и плоскостей

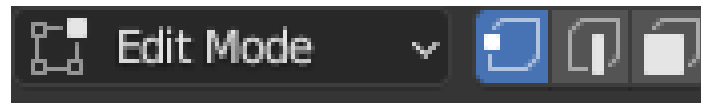


Рисунок 42 – Панель отображения точек, ребер и полигонов

При переходе в режим редактирования из режима объектов «Object Mode» по умолчанию взаимодействие происходит с точками. На рисунке 42 показана панель взаимодействия с объектом. Первым значком является «точка», т. е. в этом режиме происходит взаимодействие только с точками объекта. Для переключения в режим взаимодействия с ребрами необходимо нажать соседний значок, на котором изображено ребро. Аналогично происходит и переключение на взаимодействие с полигонами.

Однако для быстрого переключения между командами взаимодействия с точками, ребрами и полигонами используются горячие клавиши. Находясь в режиме редактирования объектов, при нажатии на цифру «1» происходит выделение точек объекта и возможность взаимодействия с ними. При нажатии клавиши «2» происходит переключение на режим взаимодействия с ребрами объекта. Аналогичным образом при нажатии цифры «3» становится возможным взаимодействие с полигонами объекта.

Стоит заметить, что переключение между отображением точек, ребер и плоскостей не используются цифры на дополнительной клавиатуре, поскольку это приводит к смене вида, как показано на рисунках 18-20.

Результат функционирования режимов отображения точек, ребер и полигонов представлены на рисунках 43-45.

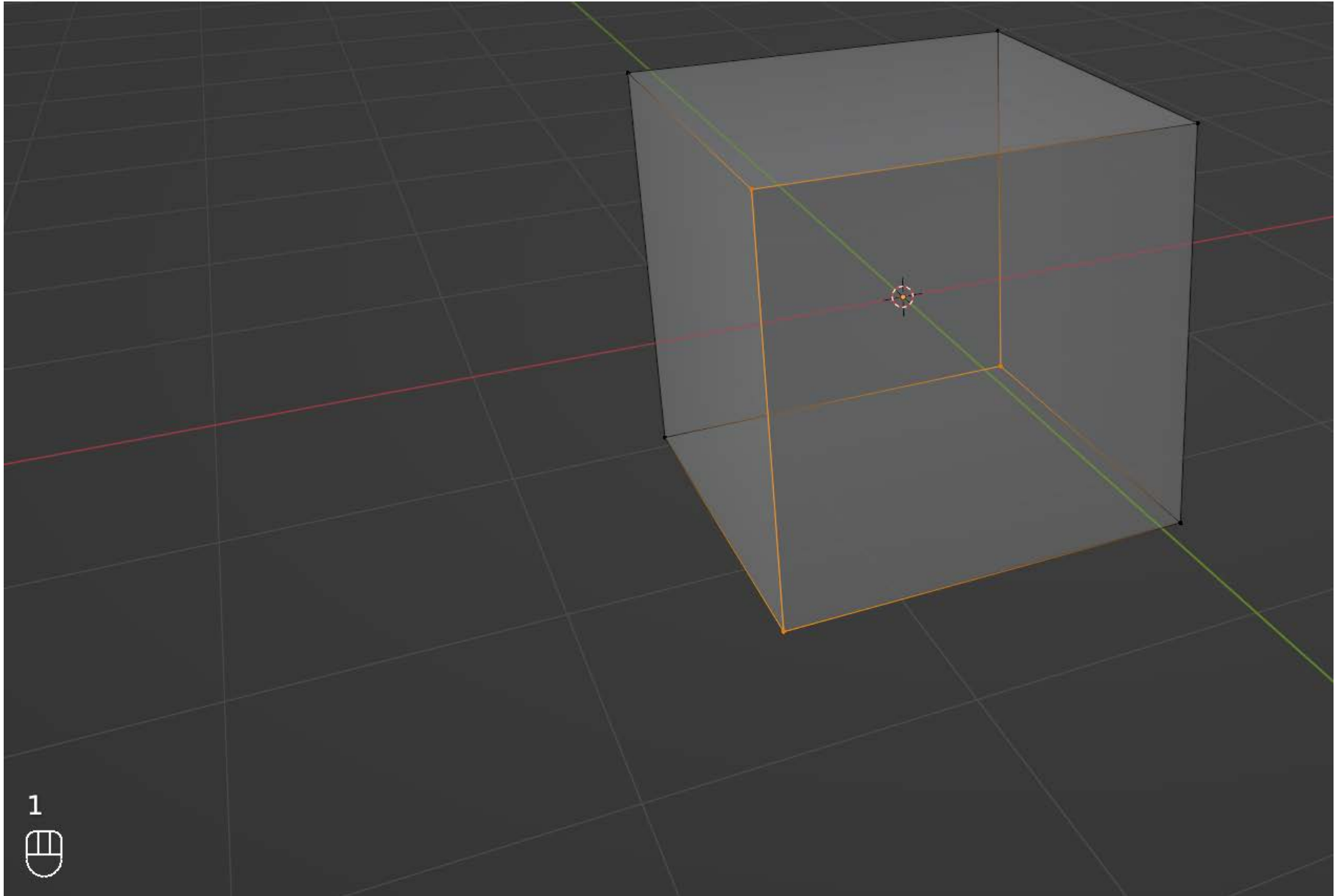


Рисунок 43 – Отображение точек объекта

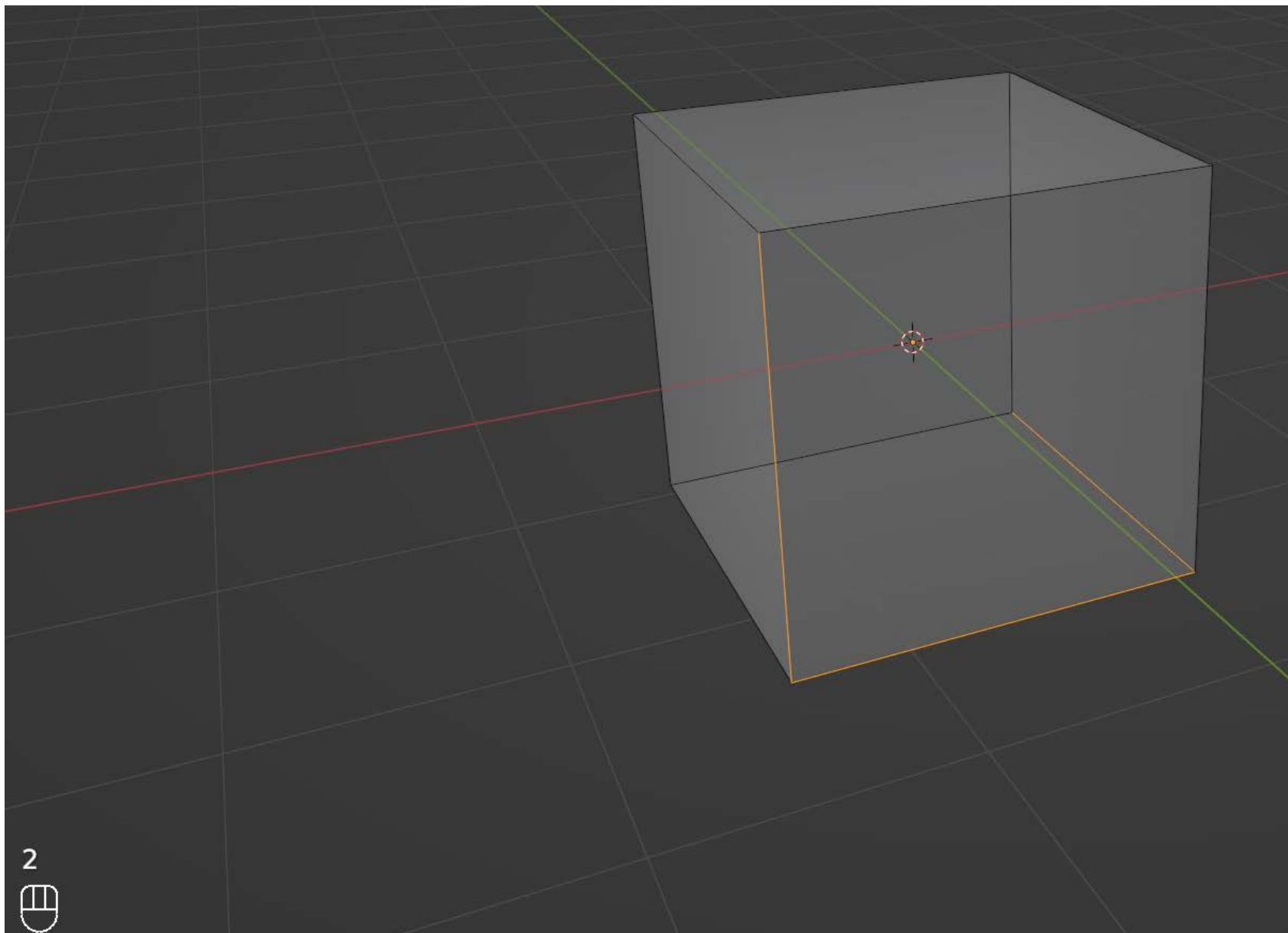


Рисунок 44 – Отображение ребер объекта

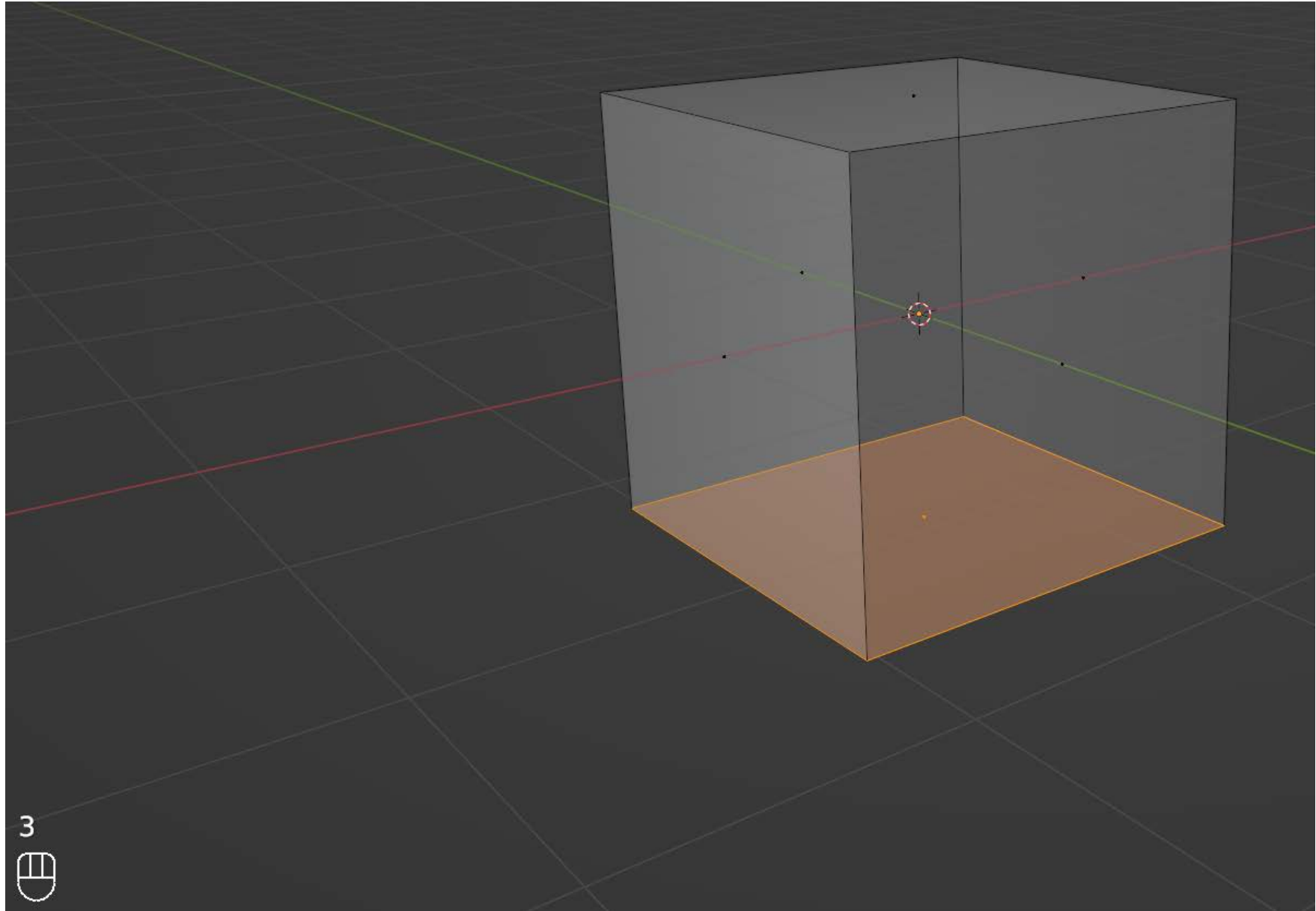


Рисунок 45 – Отображение полигонов объекта

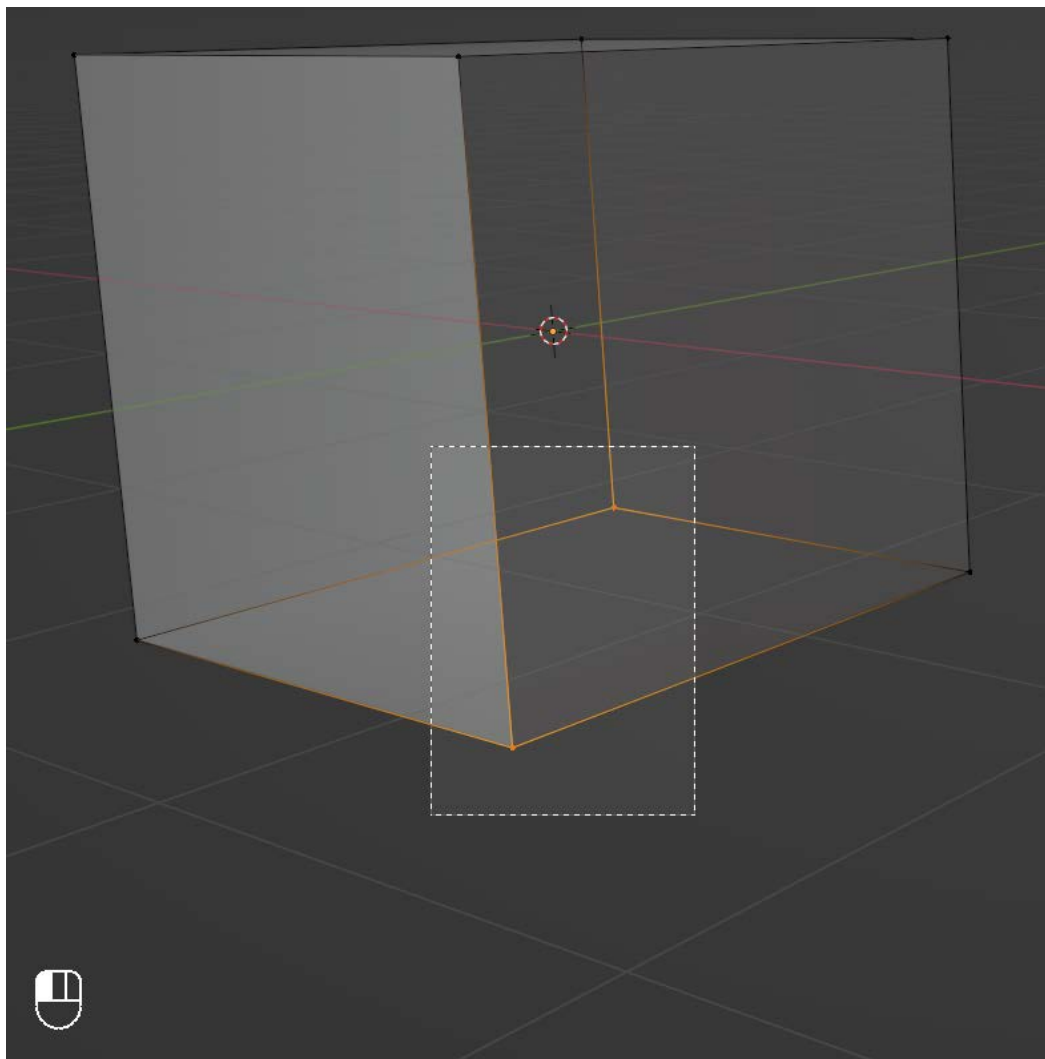


Рисунок 46 – Выделение прямоугольной областью

Для выделения нескольких смежных или не смежных точек, ребер или полигонов используется область выделения. При использовании базовых настроек по умолчанию работает прямоугольная область выделения, как показано на рисунке 46.

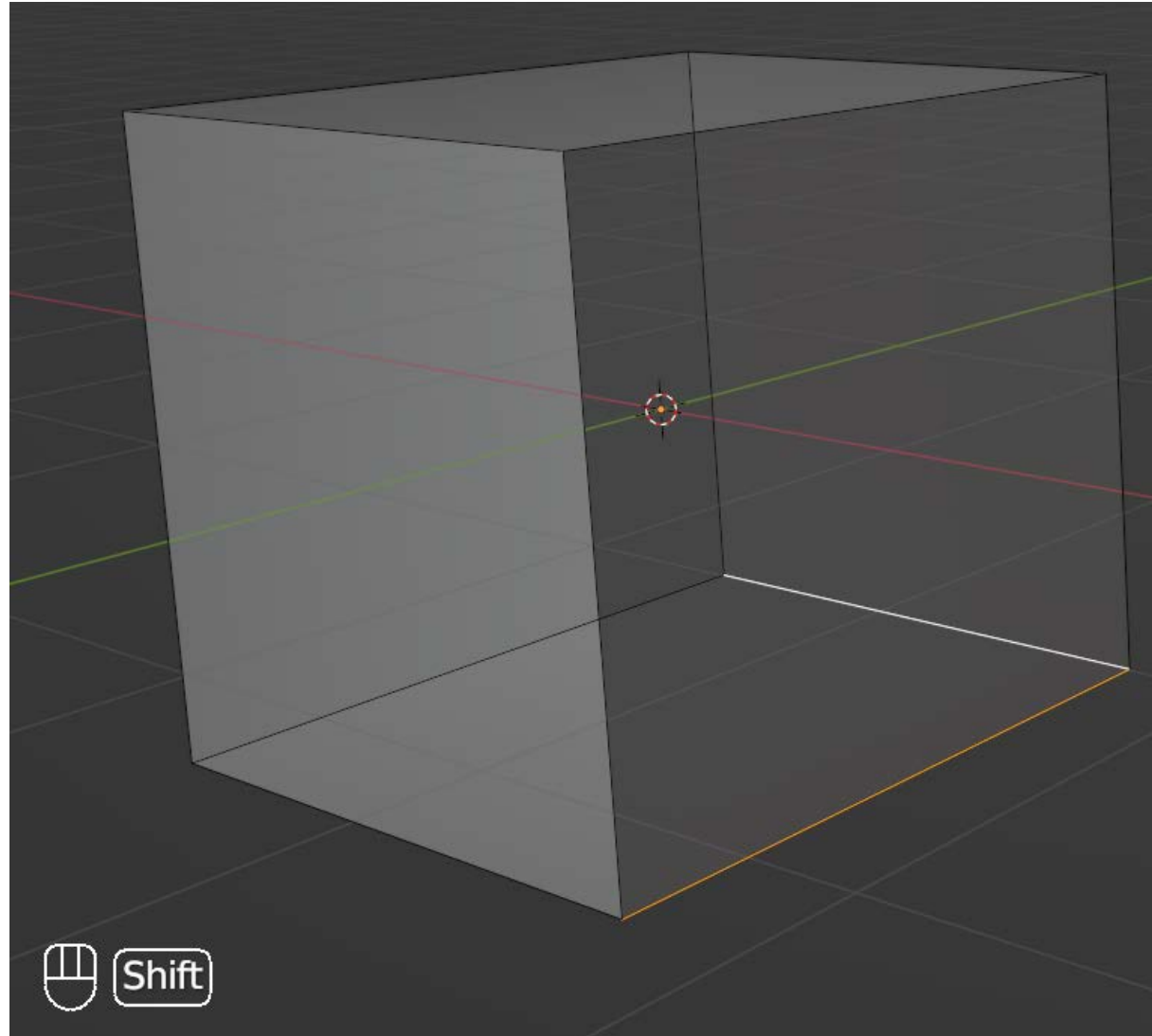


Рисунок 47 – Последовательное выделение

Для того чтобы непрерывно выделять точки, ребра или полигоны, необходимо зажать клавишу «**Shift**» и курсором мыши указать интересующие элементы, как показано на рисунке 47.

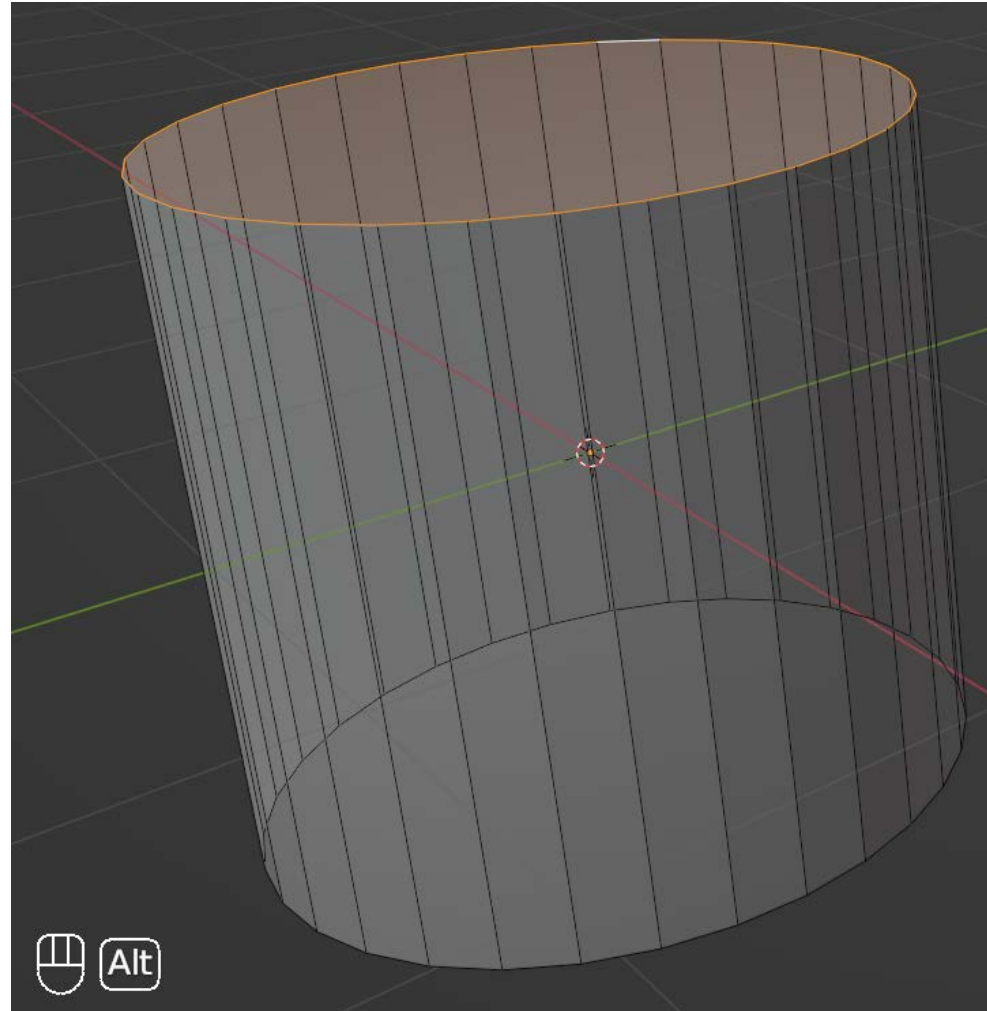


Рисунок 48 – Выделение по контуру

В том случае, когда объект имеет большое количество полигонов, для удобства выделения используется выделение по контуру. Для этого необходимо зажать клавишу «Alt» и нажатием левой клавиши мыши указать, какие именно точки, ребра или полигоны интересуют, после чего программа автоматически выделит первый и последующий участки, пока контур не замкнется. Результат выполнения выделения по контуру представлен на рисунке 48.

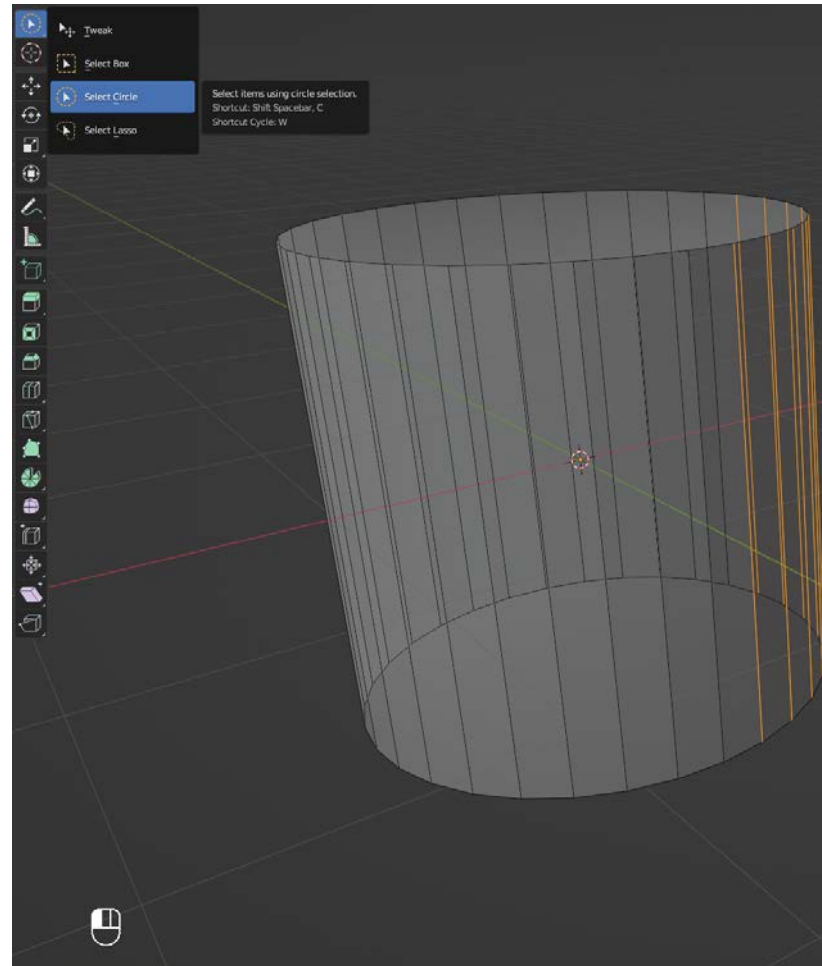


Рисунок 49 – Выделение круглой областью

При необходимости выделения большого количества смежных полигонов удобнее использовать круглую область выделения. Для вызова круглой области используется горячая клавиша «С» или можно воспользоваться ручной сменой, указав нужную область, раскрыв панель выделения, находящуюся в левом верхнем углу экрана. Принцип использования данной области заключается в зажатии левой клавиши мыши с дальнейшим наведением на интересующие смежные области. Результат выполнения данного выделения представлен на рисунке 49.

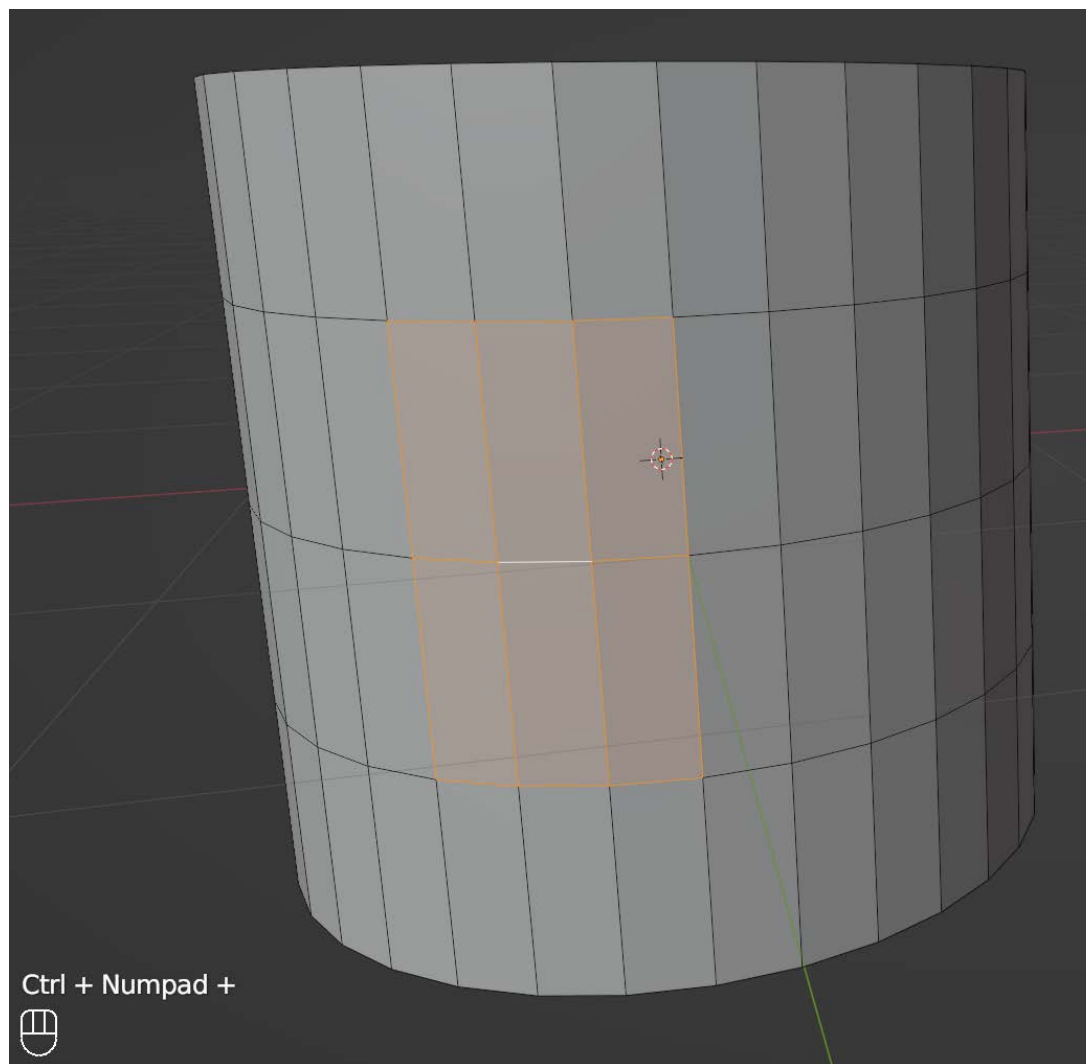


Рисунок 50 – Выделение соседних элементов

Для быстрого выделения соседних точек, ребер или полигонов можно использовать выделение с помощью комбинации клавиш «**Ctrl**» + «**Numpad +**». Знак плюс нажимается на дополнительной клавиатуре, результатом такого выделения является быстрое выделение соседних вершин, ребер или полигонов (рис. 50).

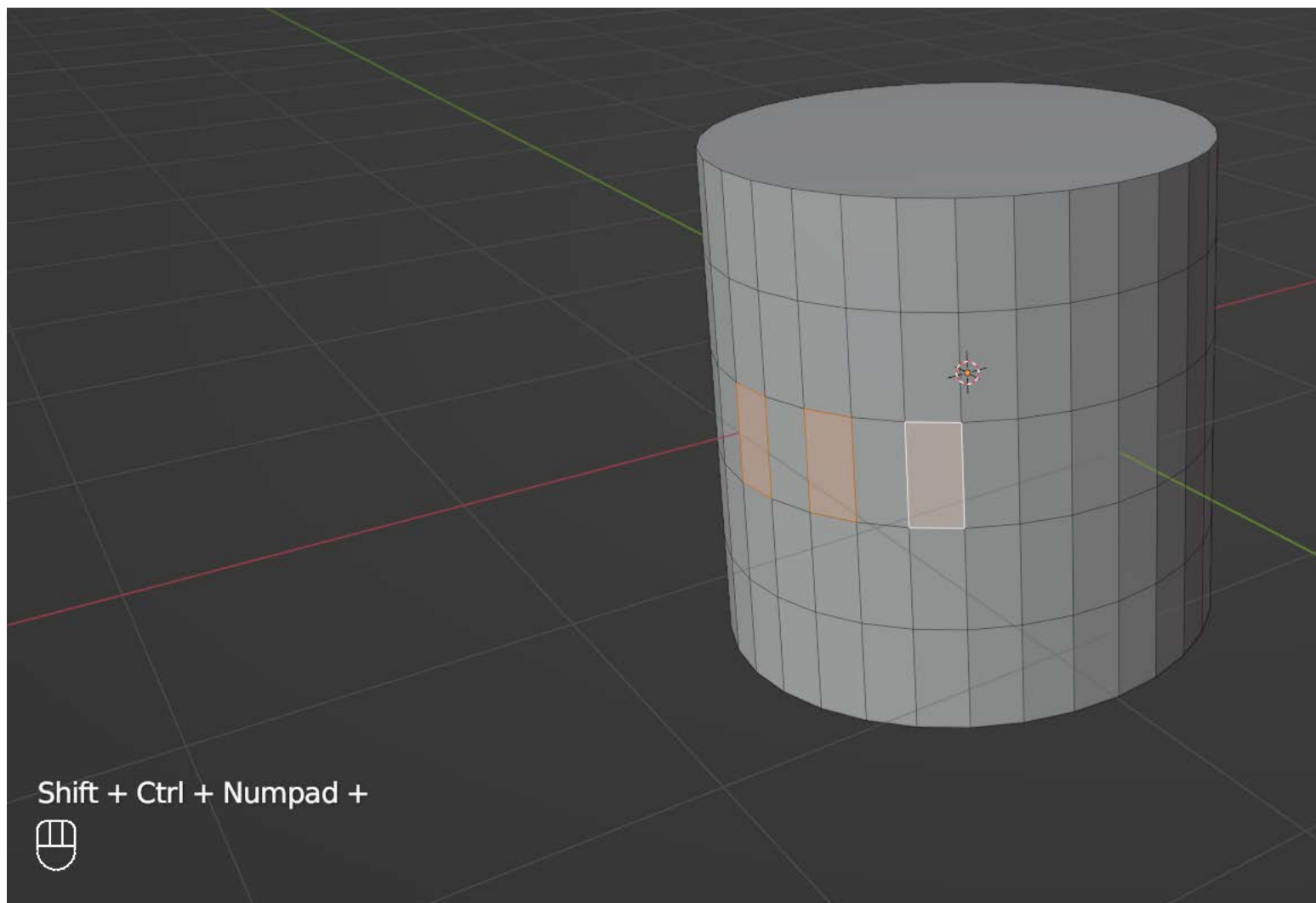


Рисунок 51 – Выделение элементов через равные промежутки

При необходимости выделения полигонов, ребер или точек через равные промежутки можно воспользоваться комбинацией клавиш «**Shift**» + «**Ctrl**» + «**Numpad +**». Однако для указания направления или задания траектории выделения необходимо выделить первый и второй элементы, тем самым задается направление выделения (рис. 51).

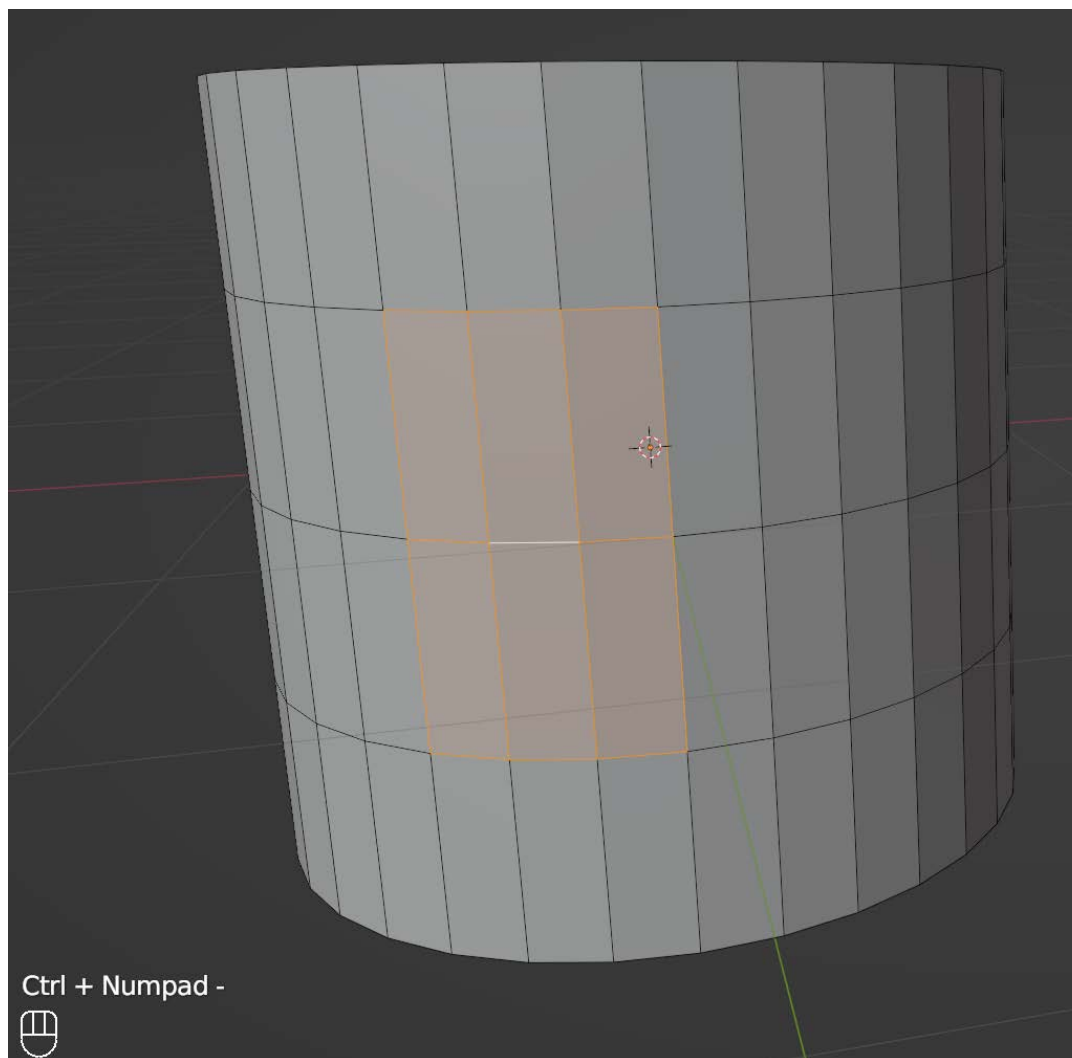


Рисунок 52 – Уменьшение выделенной площади

Аналогично выделению соседних элементов можно снимать выделение с соседних точек, ребер или полигонов. Для этого используется комбинация клавиш «**Ctrl**» + «**Numpad -**». Знак минус нажимается на дополнительной клавиатуре, результатом является быстрое снятие выделения с соседних вершин, ребер или полигонов (рис. 52).

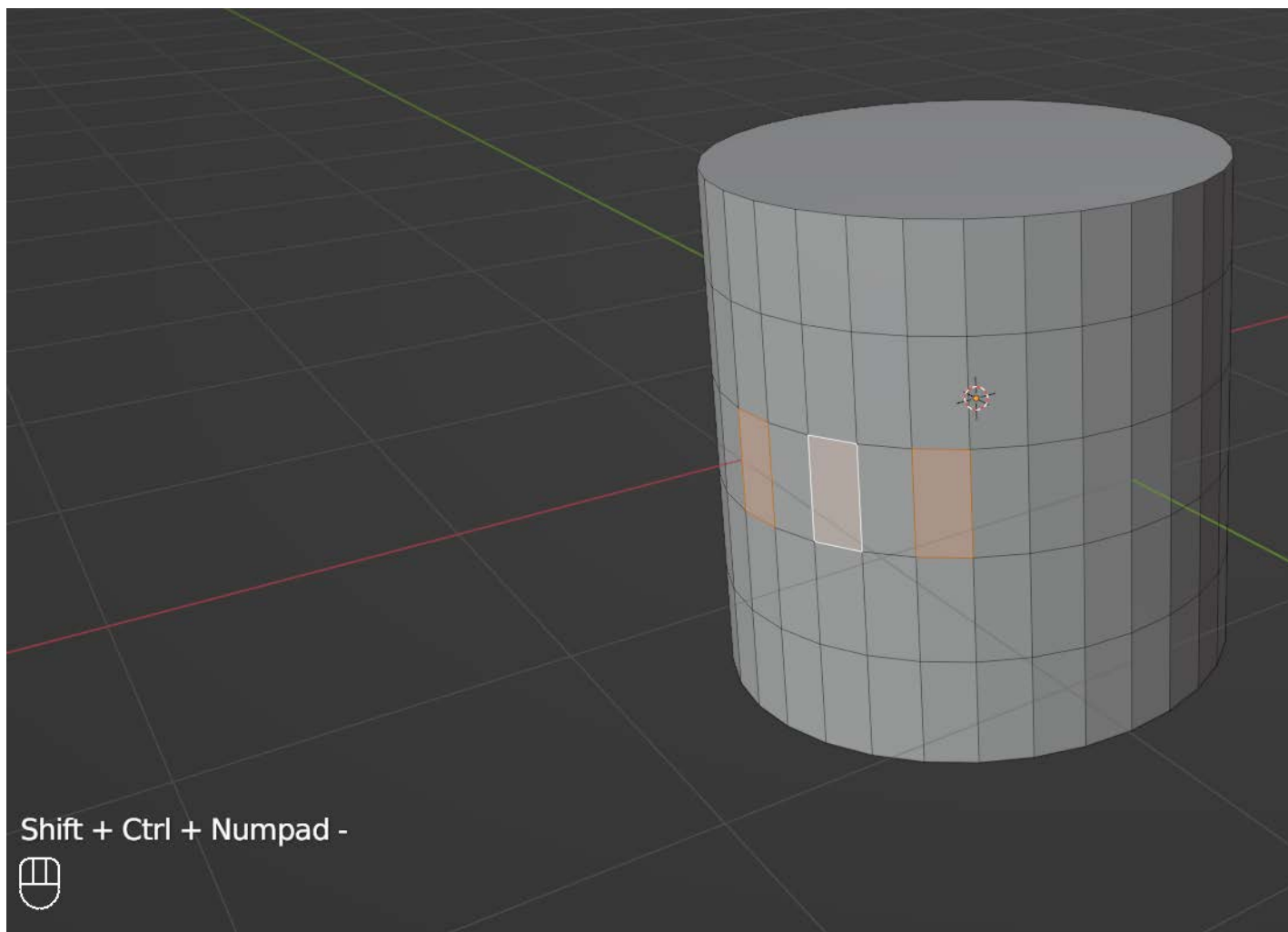


Рисунок 53 – Снятие выделения с элементов через равные промежутки

Аналогично снятию выделения с соседних элементов работает и команда снятия выделения с элементов через равные промежутки, для этого нужно воспользоваться комбинацией клавиш «**Shift**» + «**Ctrl**» + «**Numpad -**». Знак минус нажимается на дополнительной клавиатуре, результатом является быстрое снятие выделения с вершин, ребер или полигонов через указанные ранее промежутки (рис. 53).

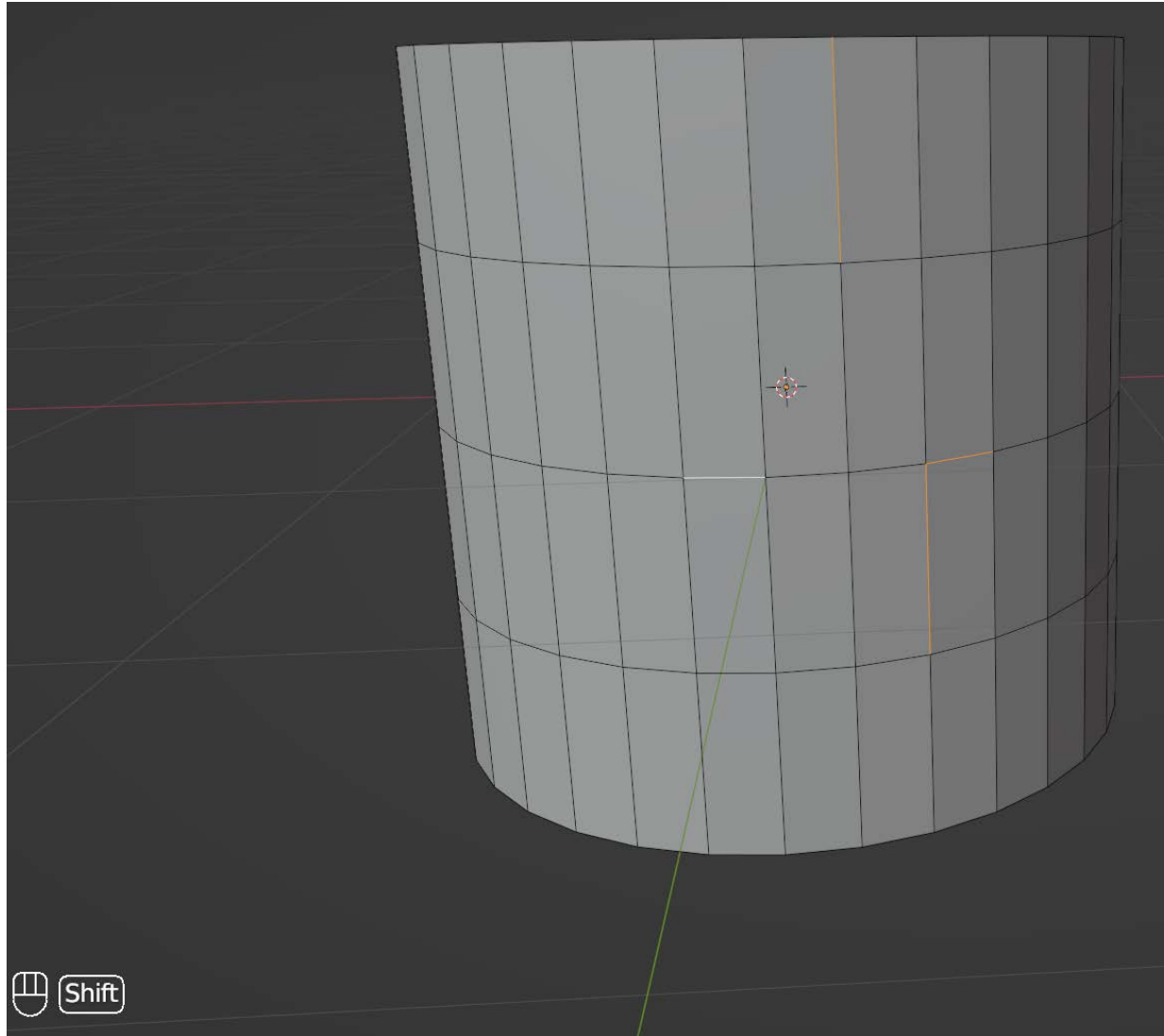


Рисунок 54 – Снятие выделения

В остальных случаях для снятия выделения с точки, ребра или полигона нужно нажать клавишу «**Shift**» и курсором мыши указать элементы для снятия выделения (рис. 54).

Создание дополнительных ребер, инструмент LOOP CUT

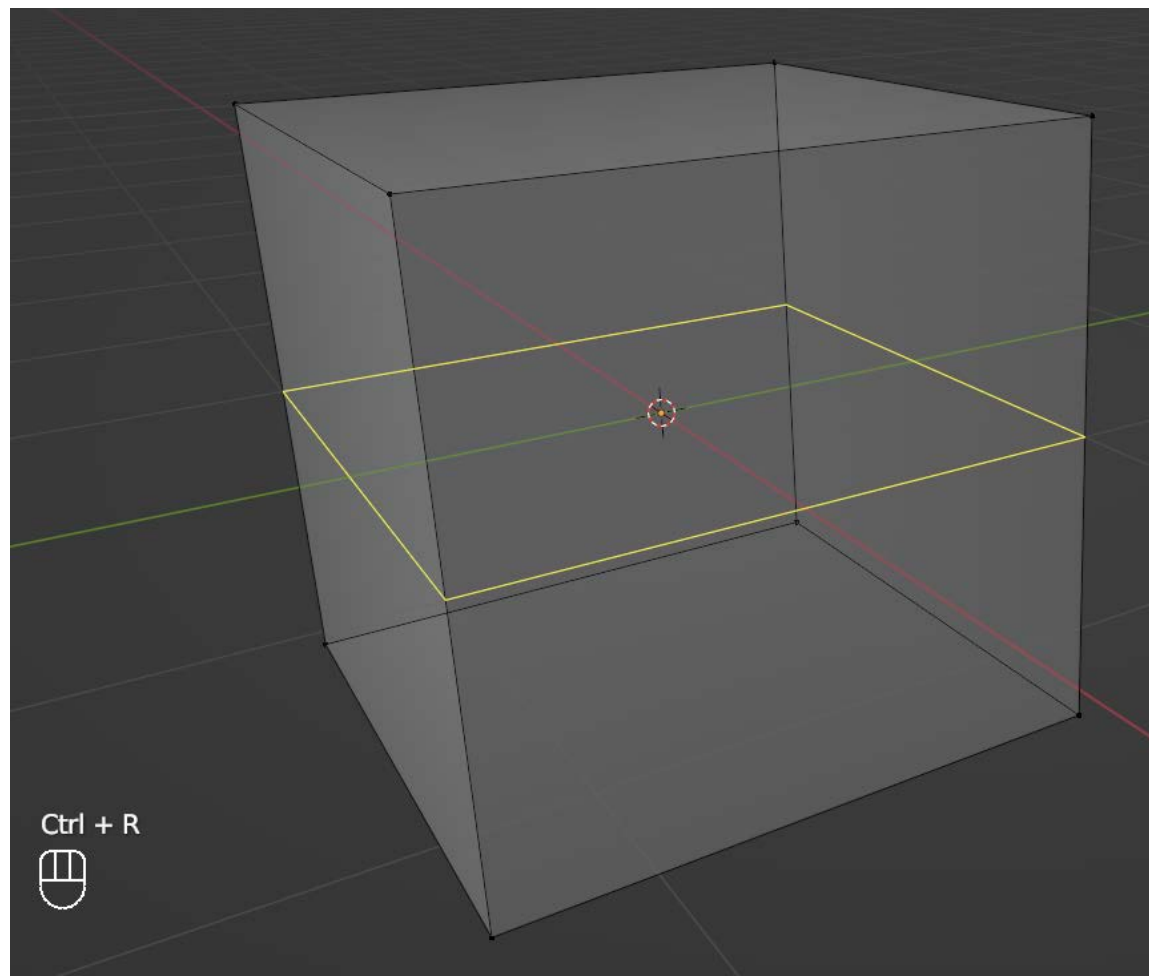


Рисунок 55 – Создание дополнительной плоскости

При необходимости разделить имеющийся объект или определенное место на объекте на несколько частей пользуются функцией Loop cut, она позволяет создать замкнутый контур ребер в некоторой части объекта (рис. 55).

Для вызова данной функции используются горячие клавиши «**Ctrl**» + «**R**».

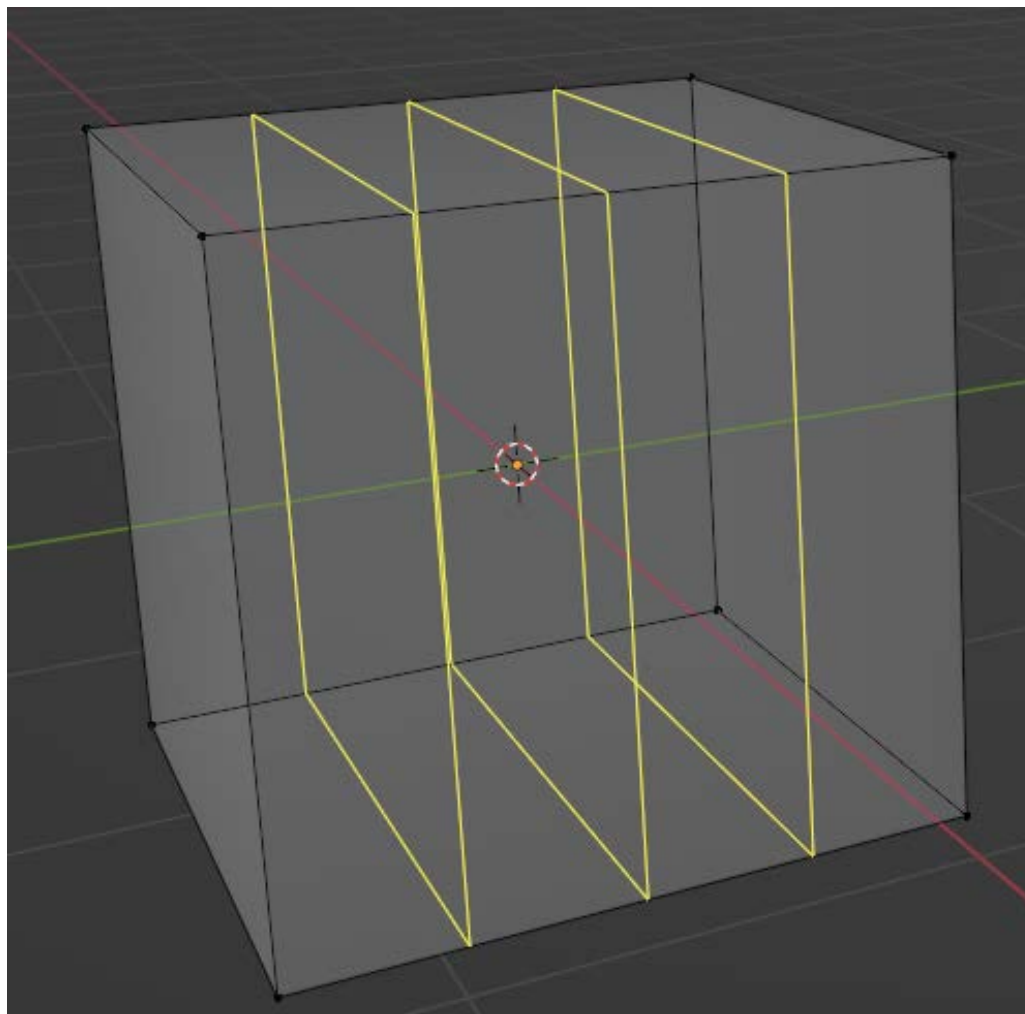


Рисунок 56 – Создание большого количества дополнительных плоскостей

При необходимости разделения объекта на некоторое количество одинаковых частей также используется функция Loop cut, но в этом случае увеличивается количество плоскостей. Для увеличения количества плоскостей необходимо воспользоваться прокруткой колеса мыши. В этом случае выбранный участок делится на заданное количество равных частей, как показано на рисунке 56.

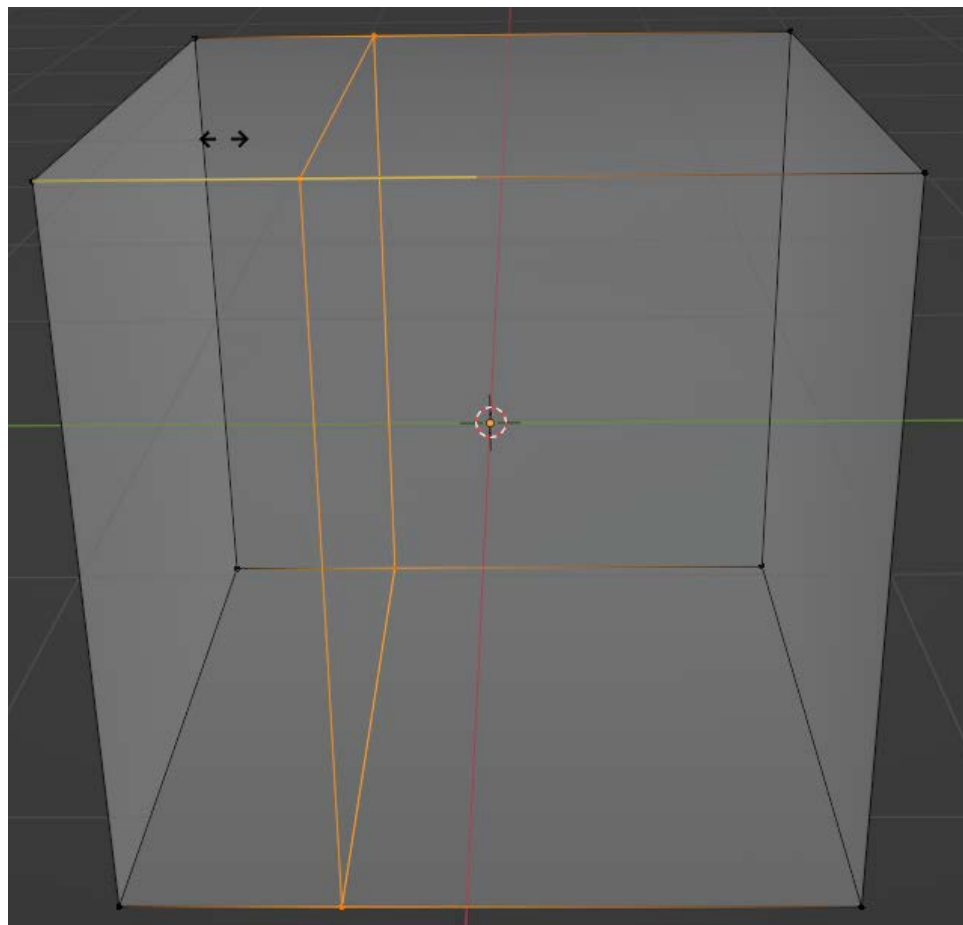


Рисунок 57 – Перемещение созданной плоскости

Для перемещения созданной плоскости на произвольное расстояние необходимо во время применения команды `Loop cut` нажать левую клавишу мыши, что позволит изменить положение дополнительной плоскости в пространстве (рис. 57). В ином случае плоскость создается посередине выбранной части объекта.

Для того чтобы остановить перемещение, необходимо нажать на правую клавишу мыши, в этот момент дополнительная плоскость вернется в исходное положение, которое находится посередине выбранного участка на объекте, как показано на рисунке 55.

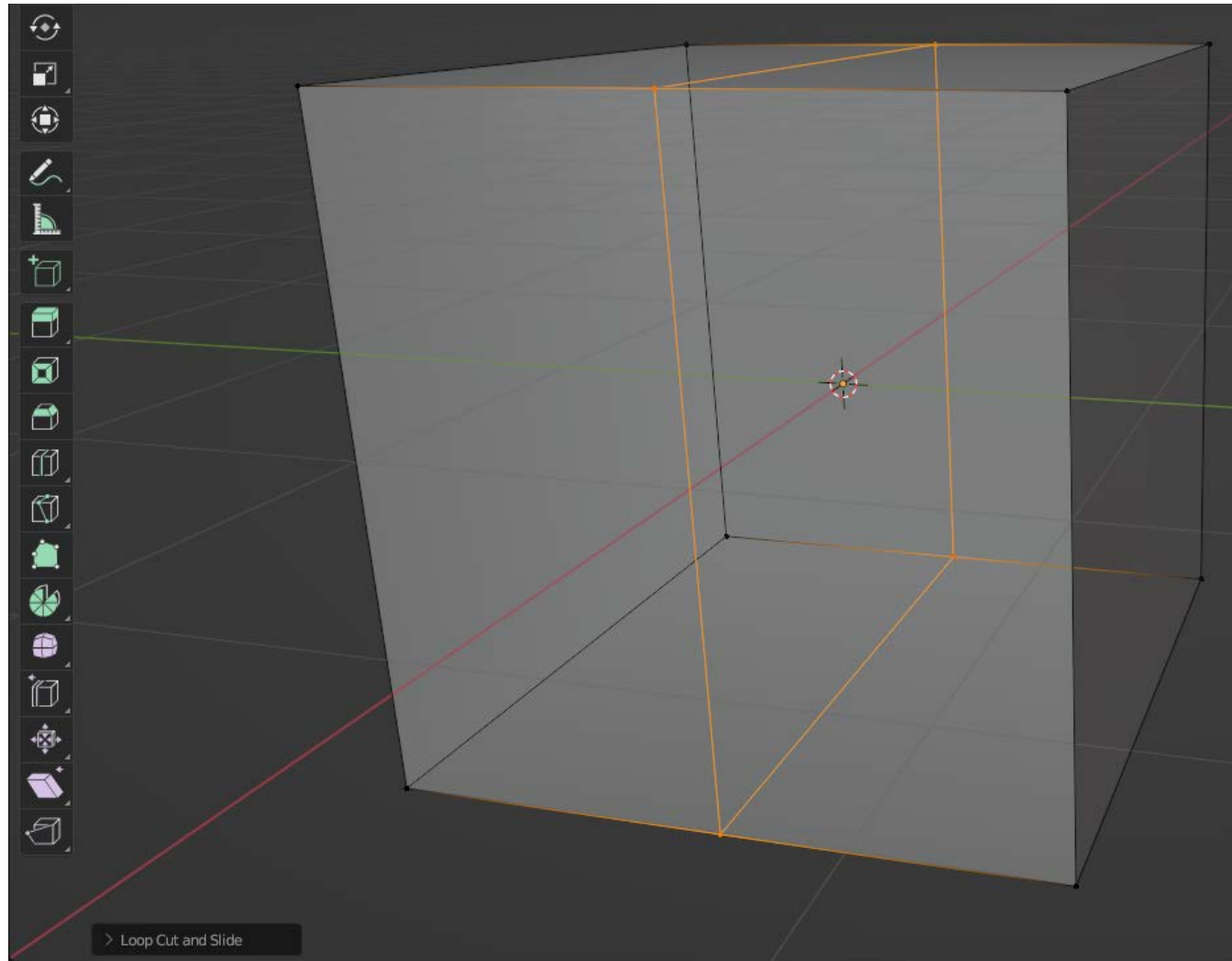


Рисунок 58 – Расположение панели редактирования дополнительной плоскости

После того как была создана первая дополнительная плоскость с применением команды Loop cut, появляется возможность редактирования объекта путем изменения этой плоскости. На рисунке 58 в левом нижнем углу появилась панель редактирования дополнительной плоскости.

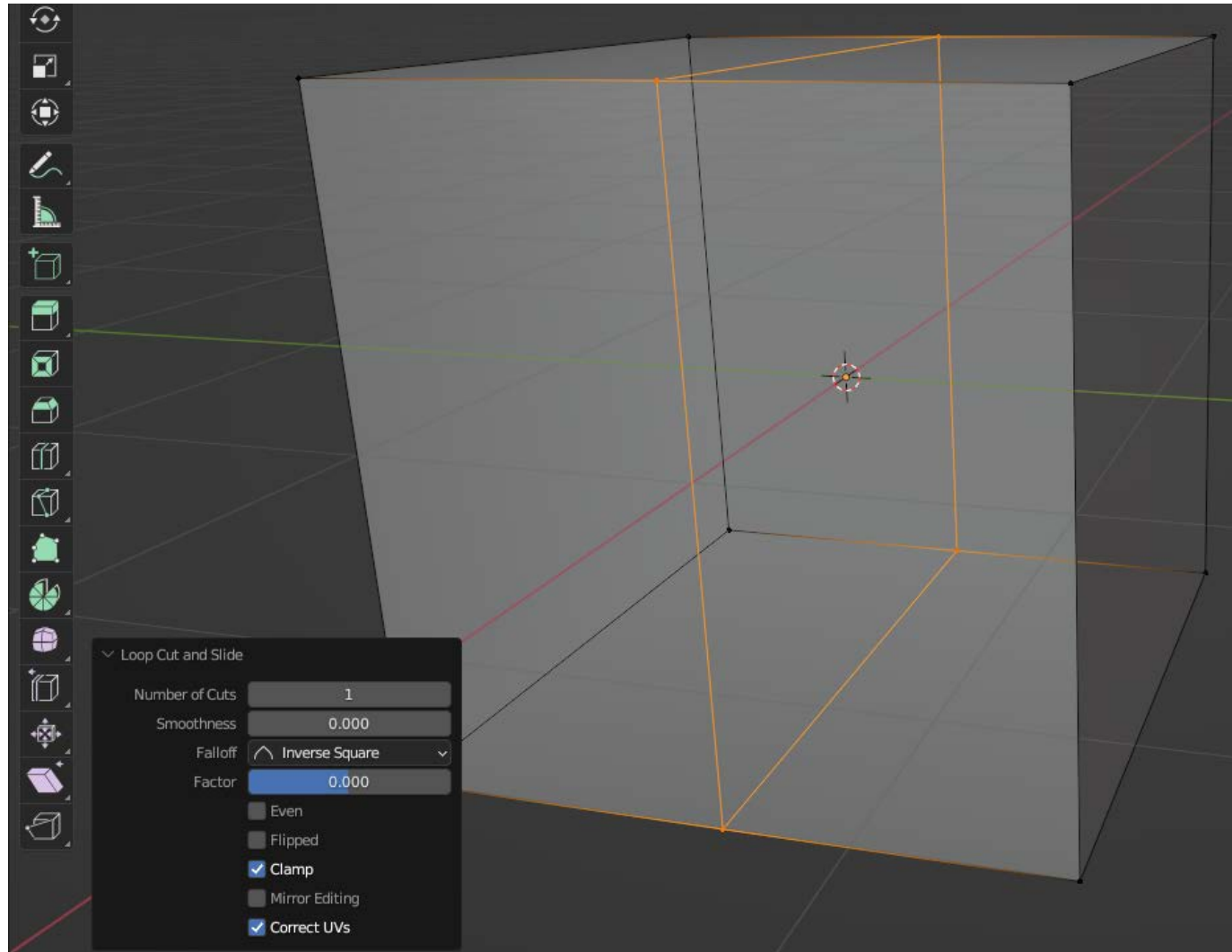


Рисунок 59 – Панель редактирования дополнительной плоскости

На рисунке 59 представлена раскрытая панель редактирования дополнительных плоскостей. Взаимодействие с этой панелью позволяет изменить количество дополнительных плоскостей, кривизну плоскостей и положение в пространстве.

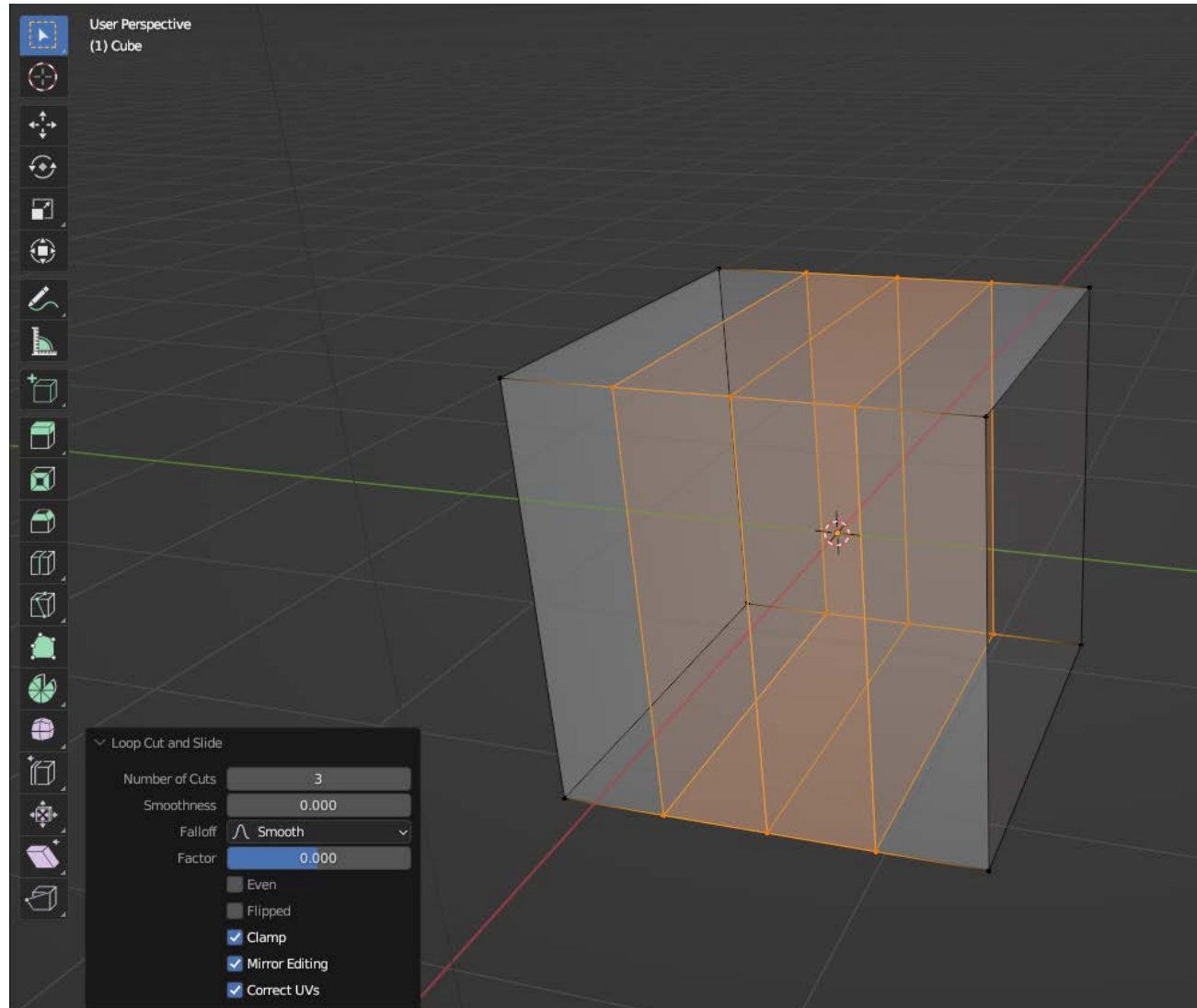


Рисунок 60 – Изменение количества дополнительных плоскостей

Для изменения количества уже поставленной плоскости необходимо изменить число в первой панели, как показано на рисунке 60. Программа автоматически создает новые плоскости в центрах образовавшихся частей объекта.

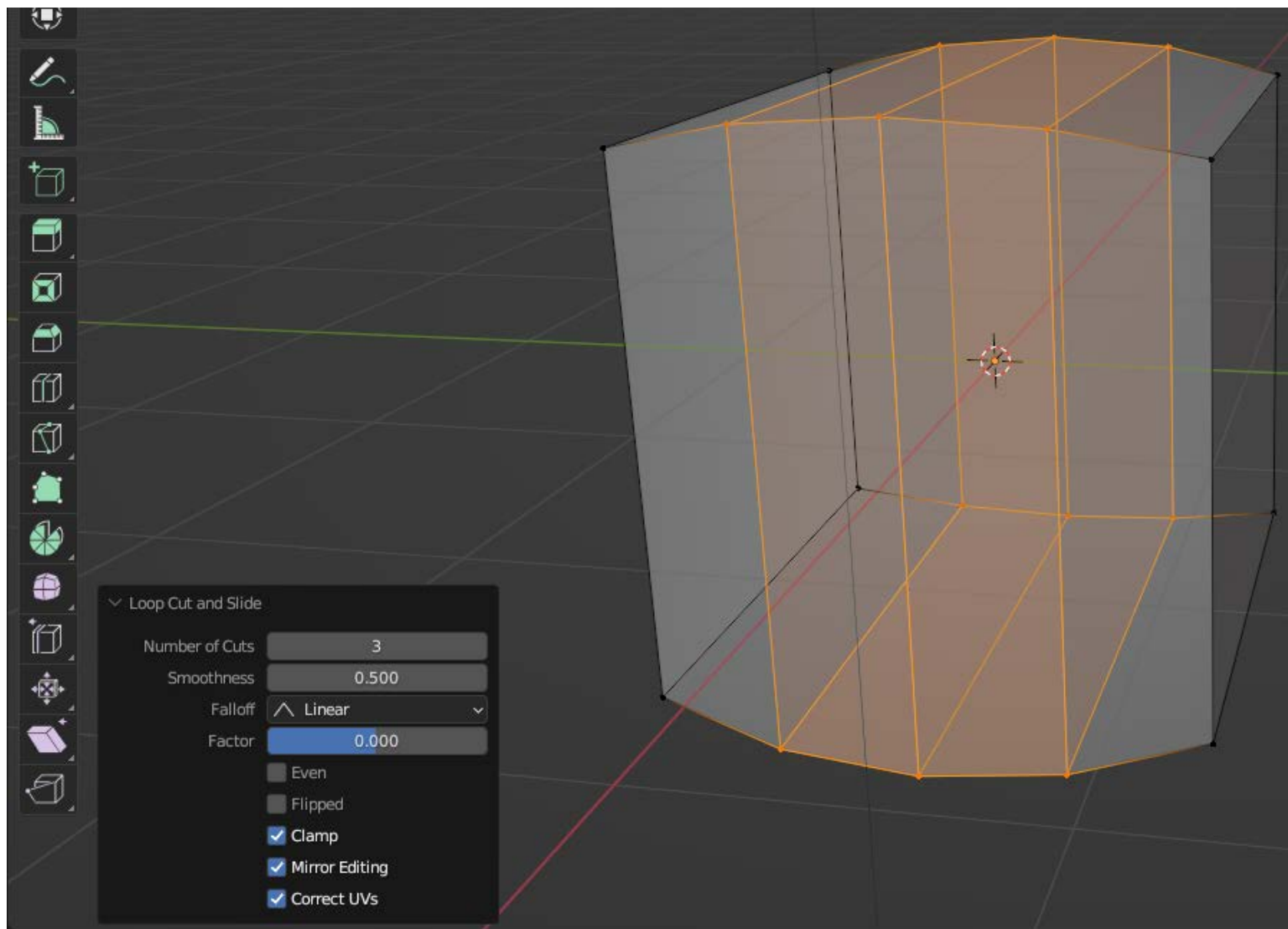


Рисунок 61 – Изменение формы объекта с помощью дополнительных плоскостей

Другой параметр из списка позволяет менять кривизну плоскостей, которые влияют на геометрическую форму участка объекта, на котором они находятся, вариант изменения геометрии объекта представлен на рисунке 61.

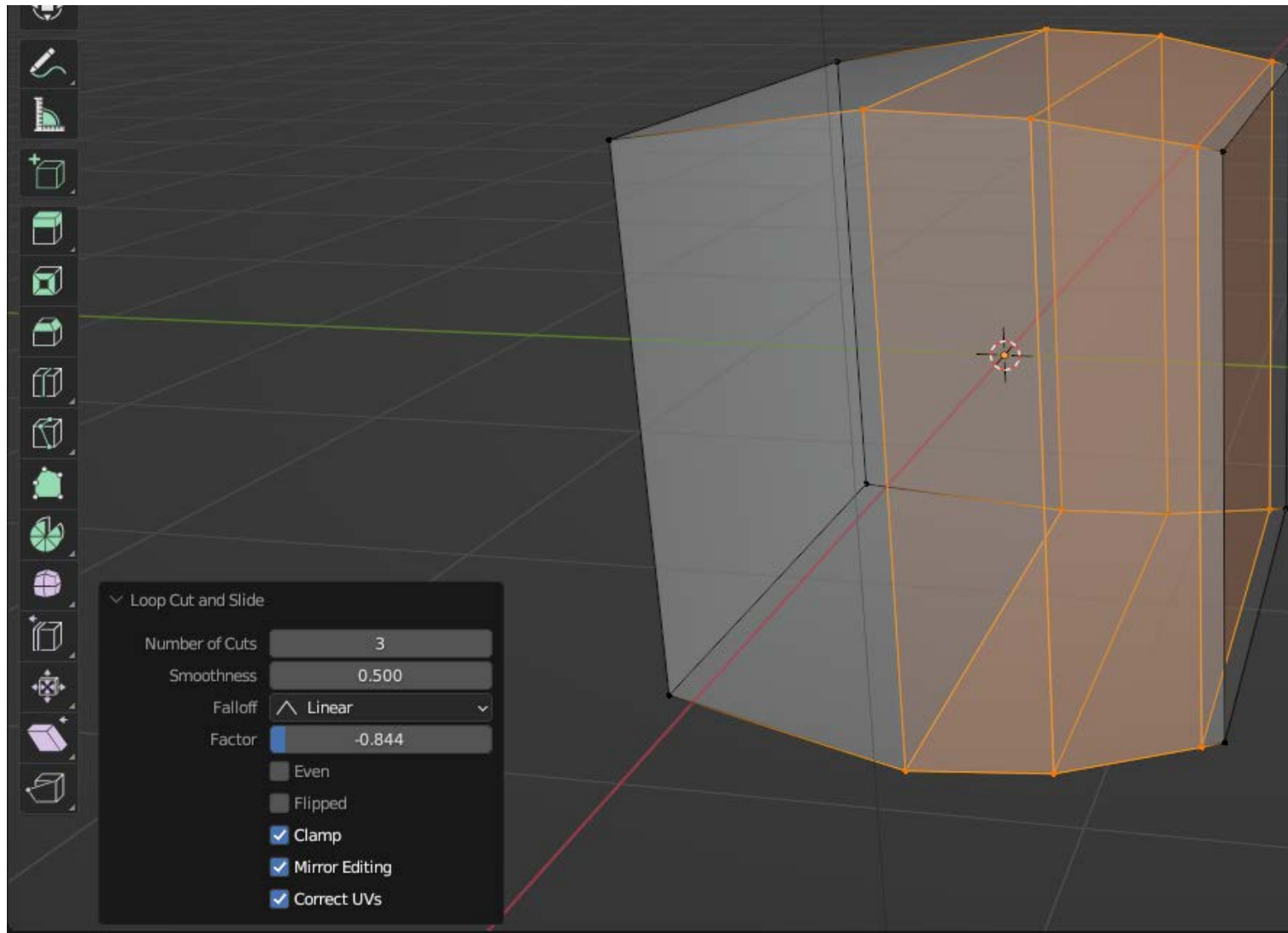


Рисунок 62 – Перемещение дополнительных плоскостей

При необходимости уже созданную дополнительную плоскость можно переместить, как показано на рисунке 62. Для этого требуется изменить значение параметра фактор.

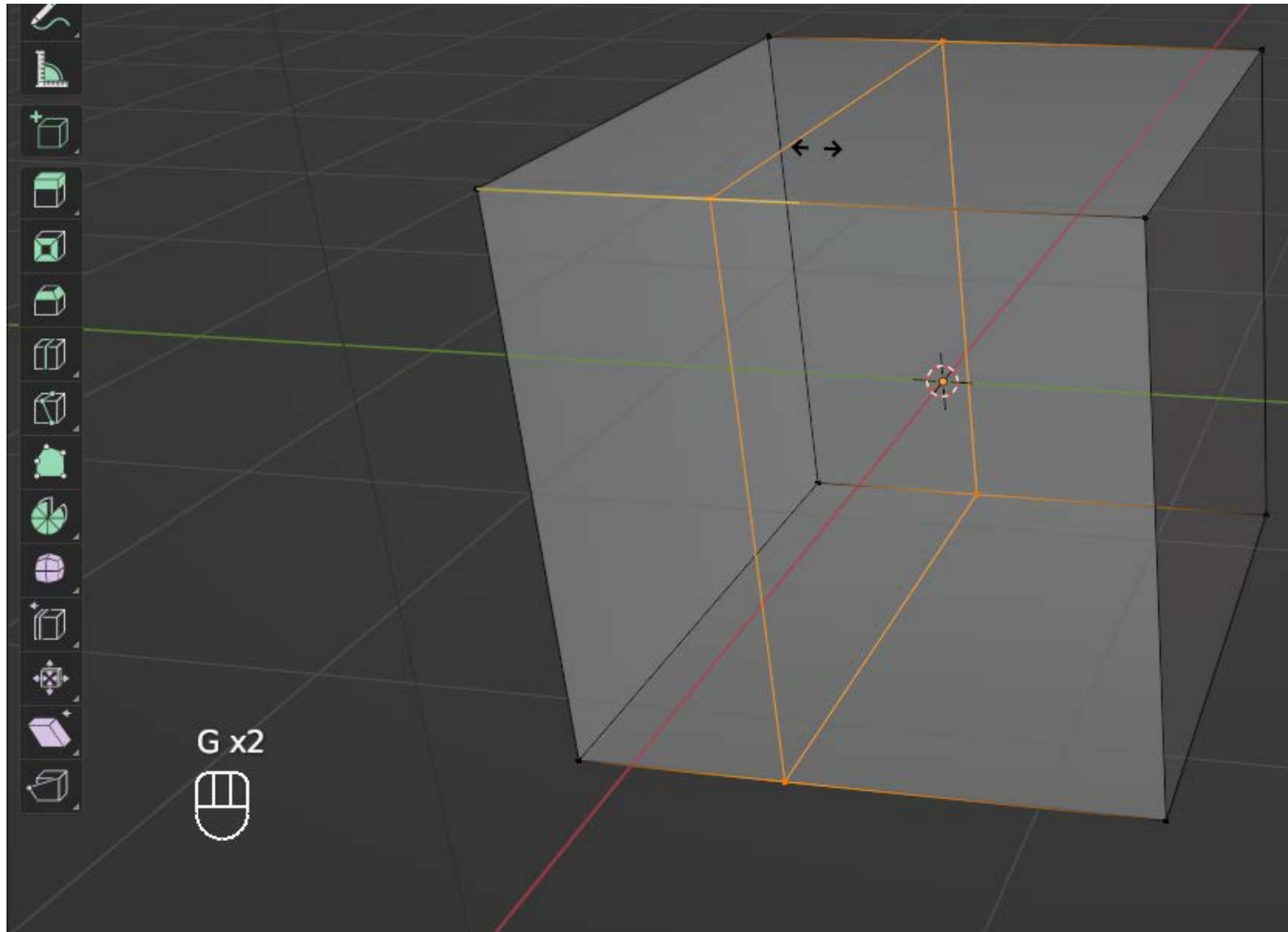


Рисунок 63 – Перемещение созданной плоскости

Другим способом для перемещения созданной плоскости является перемещение с использованием горячих клавиш. Как стало известно ранее, для перемещения объектов используется клавиша «G», затем указывается ось. В данном случае перемещение необходимо между соседними точками. Для этого необходимо нажать клавишу перемещения дважды. Результат выполнения данной команды представлен на рисунке 63.

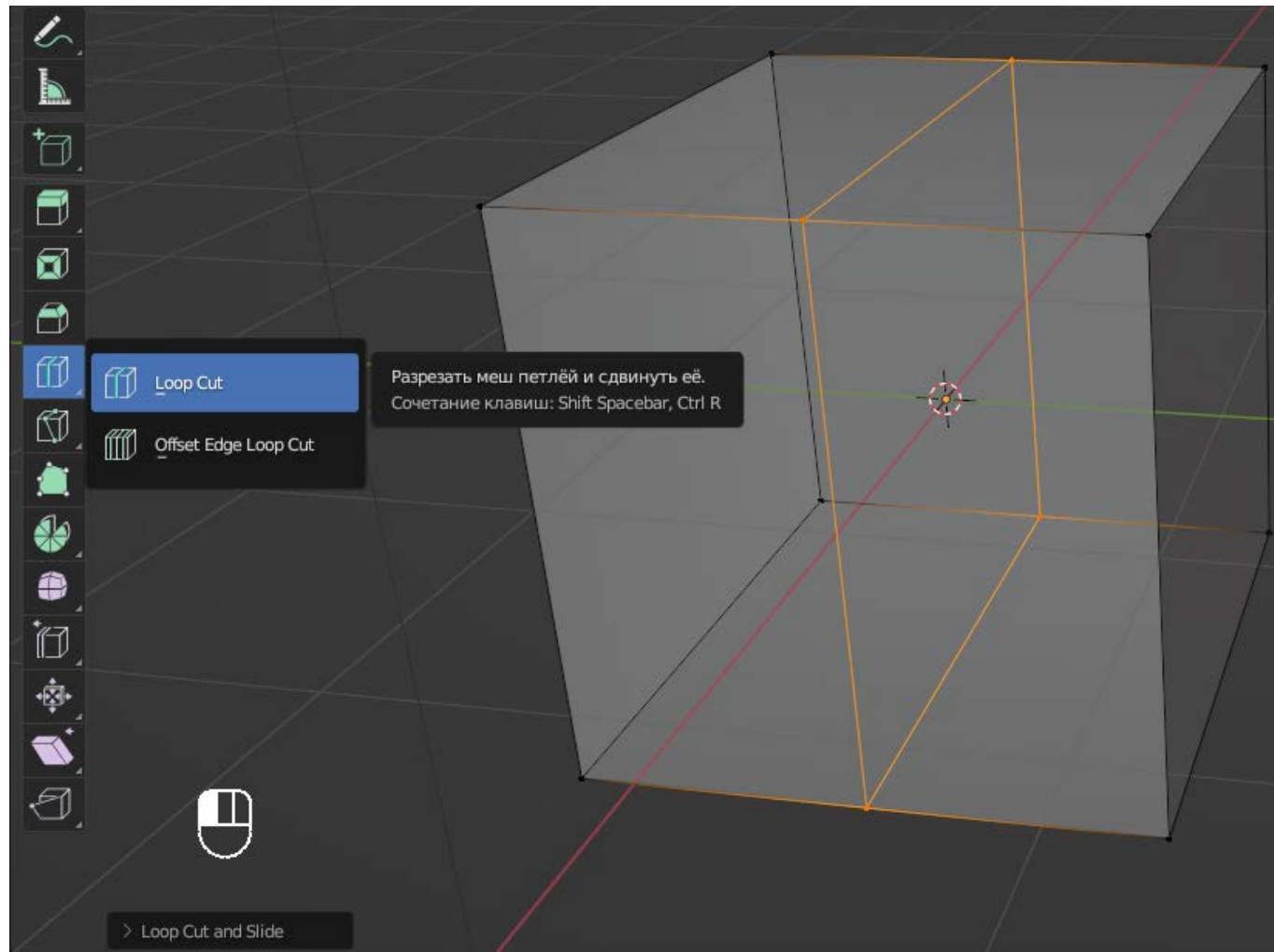


Рисунок 64 – Использование панели редактирования

В случае невозможности использования горячих клавиш программой предусмотрены основные функции редактирования. Панель с инструментами располагается в левой части экрана, функционал команд ничем не отличается, на рисунке 64 демонстрируется создание дополнительной плоскости через панель инструментов.

Создание фасок и скруглений, инструмент BEVEL

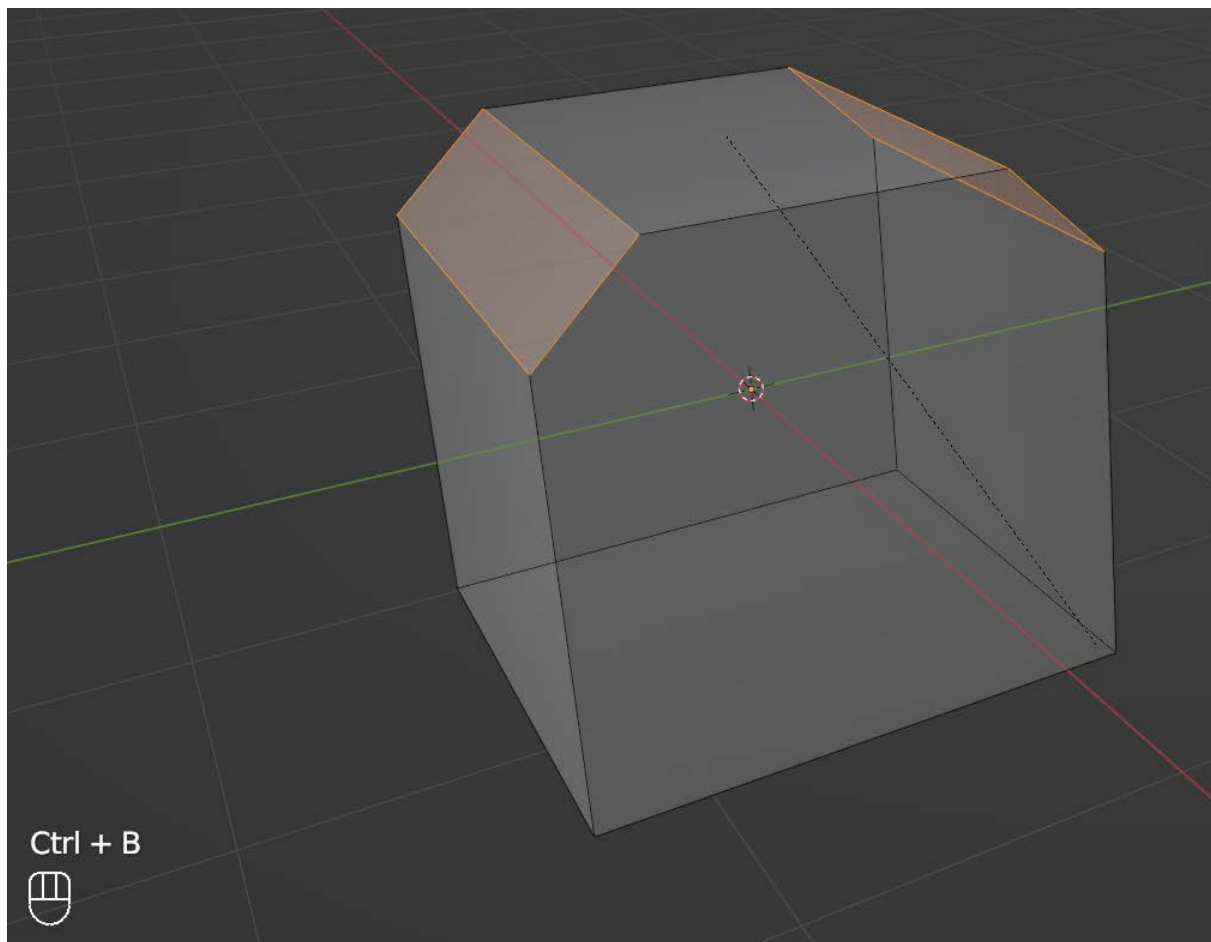


Рисунок 65 – Создание фаски

В реальном мире, в отличие от виртуального, не существует идеальных поверхностей и углов. Кроме того, для некоторых объектов специально выполняются фаски или скругления. Для того чтобы получить фаску на объекте, применяется инструмент Bevel. Вызов горячих клавиш осуществляется нажатием комбинации «**Ctrl**» + «**B**». Для создания фаски необходимо выбрать ребро, результат выполнения команды показан на рисунке 65.

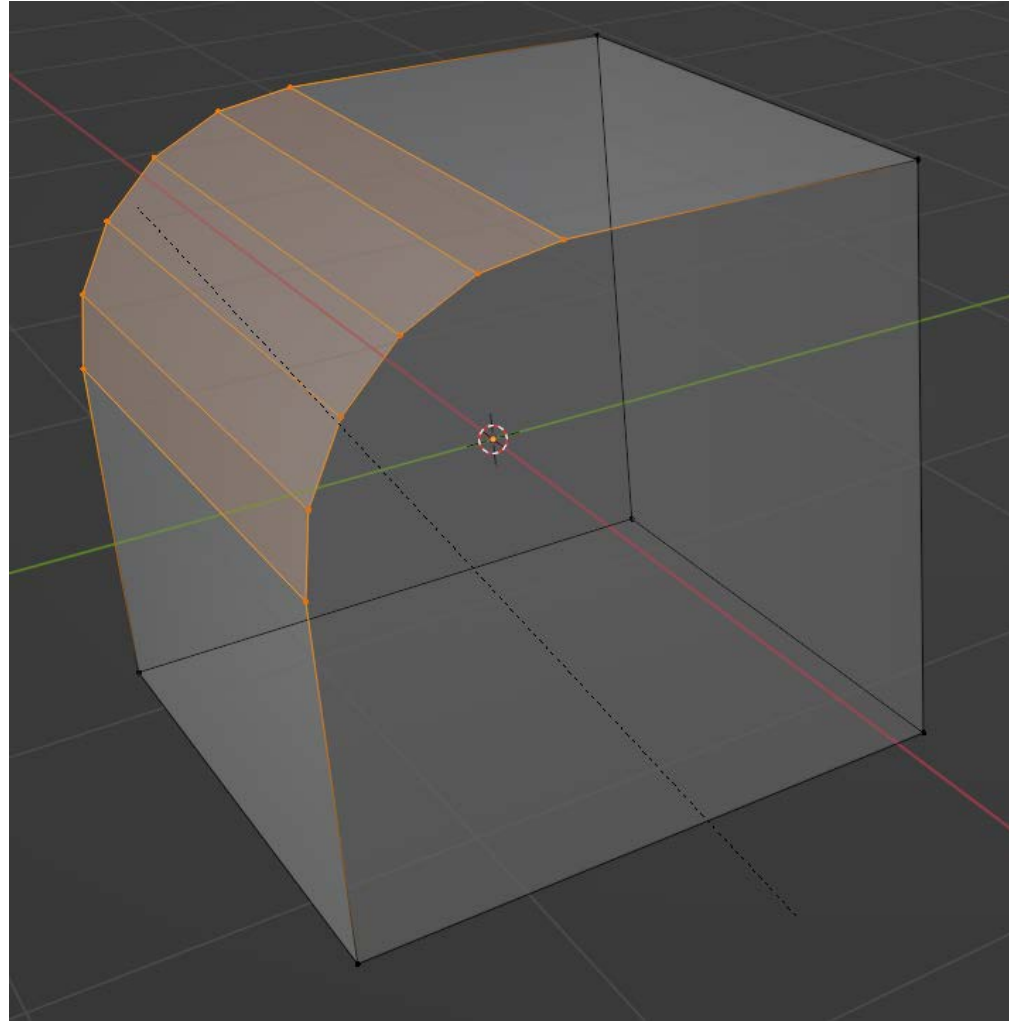


Рисунок 66 – Создание скругления

Для создания скругления необходимо добавить несколько вспомогательных ребер. Это становится возможно в тот момент, когда запущена команда **Bevel**. Для достижения нужного результата необходимо прокрутить колесо мыши. Результат создания скругления представлен на рисунке 66.

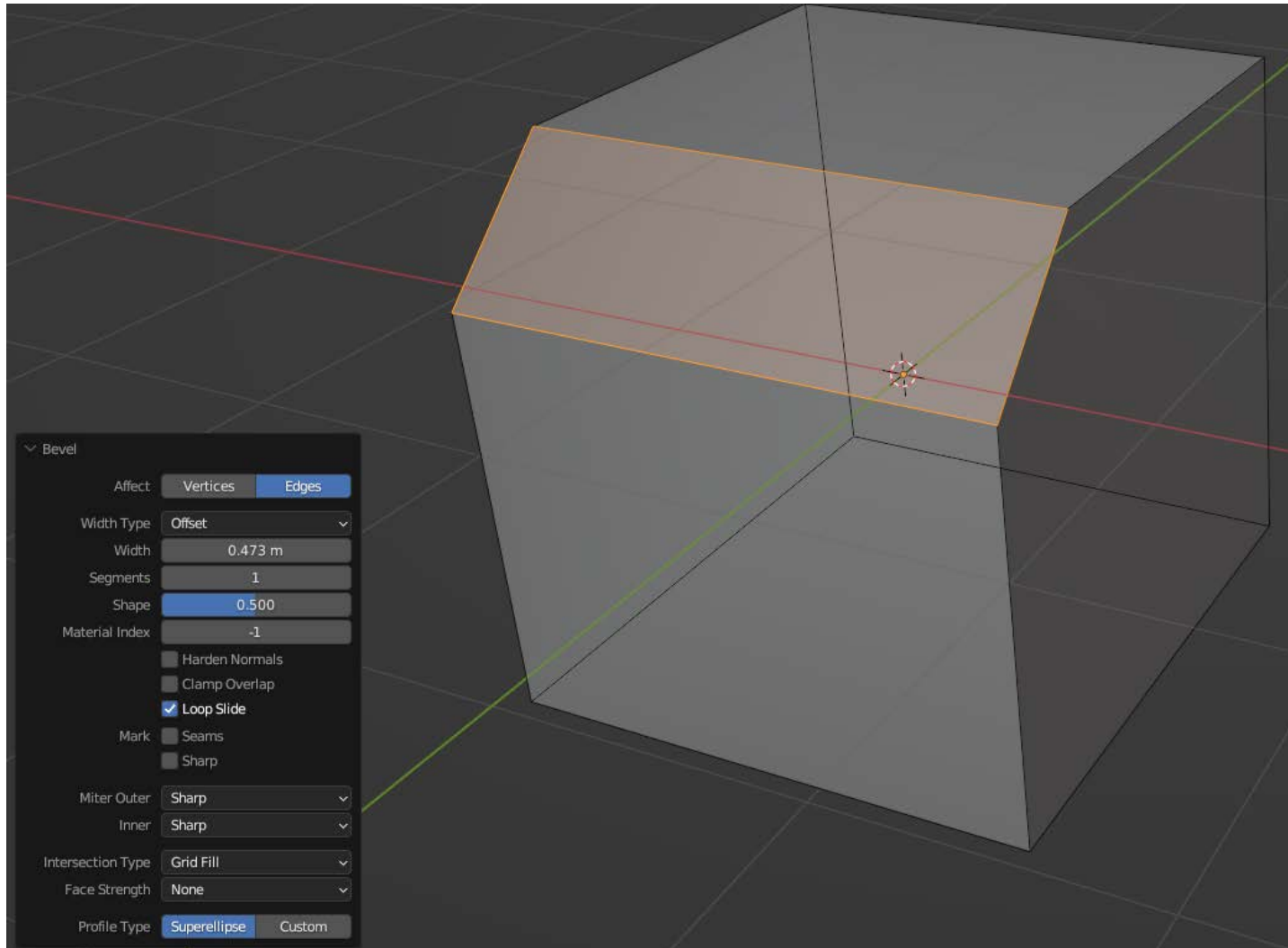


Рисунок 67 – Панель редактирования фасок

В левом нижнем углу после фиксации фаски или скругления в пространстве появляется панель свойств (рис. 67). С помощью этой панели возможно изменение создания фасок на углах или на ребрах, увеличение количества ребер во время скоса и т. д.

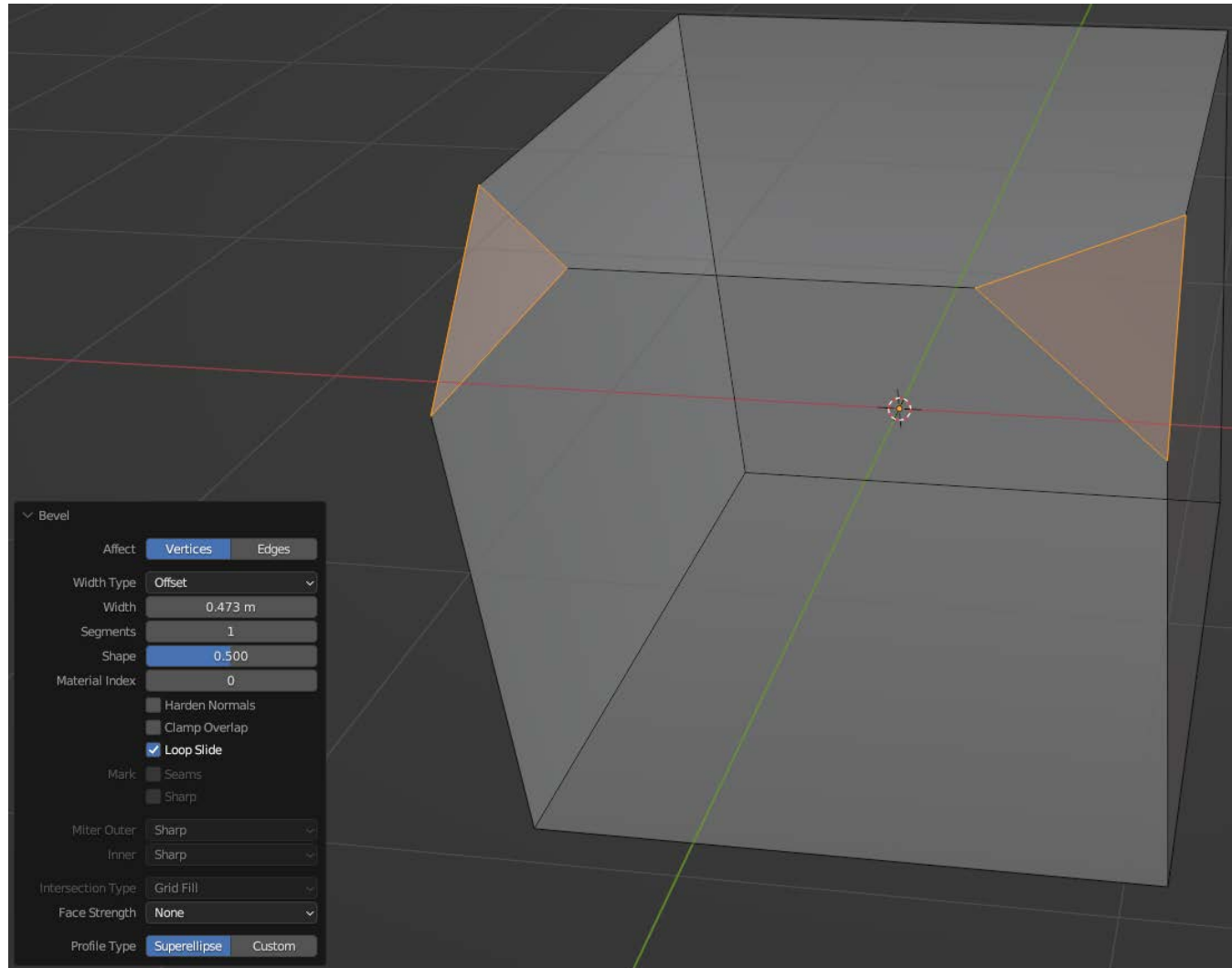


Рисунок 68 – Фаска на углах

В том случае, если необходимо создать фаску или скругление непосредственно на углах объекта (рис. 68), целесообразно применить команду вертикали, которая создает скос между соседними ребрами, а не между выделенными точками, как показано на рисунке 67.

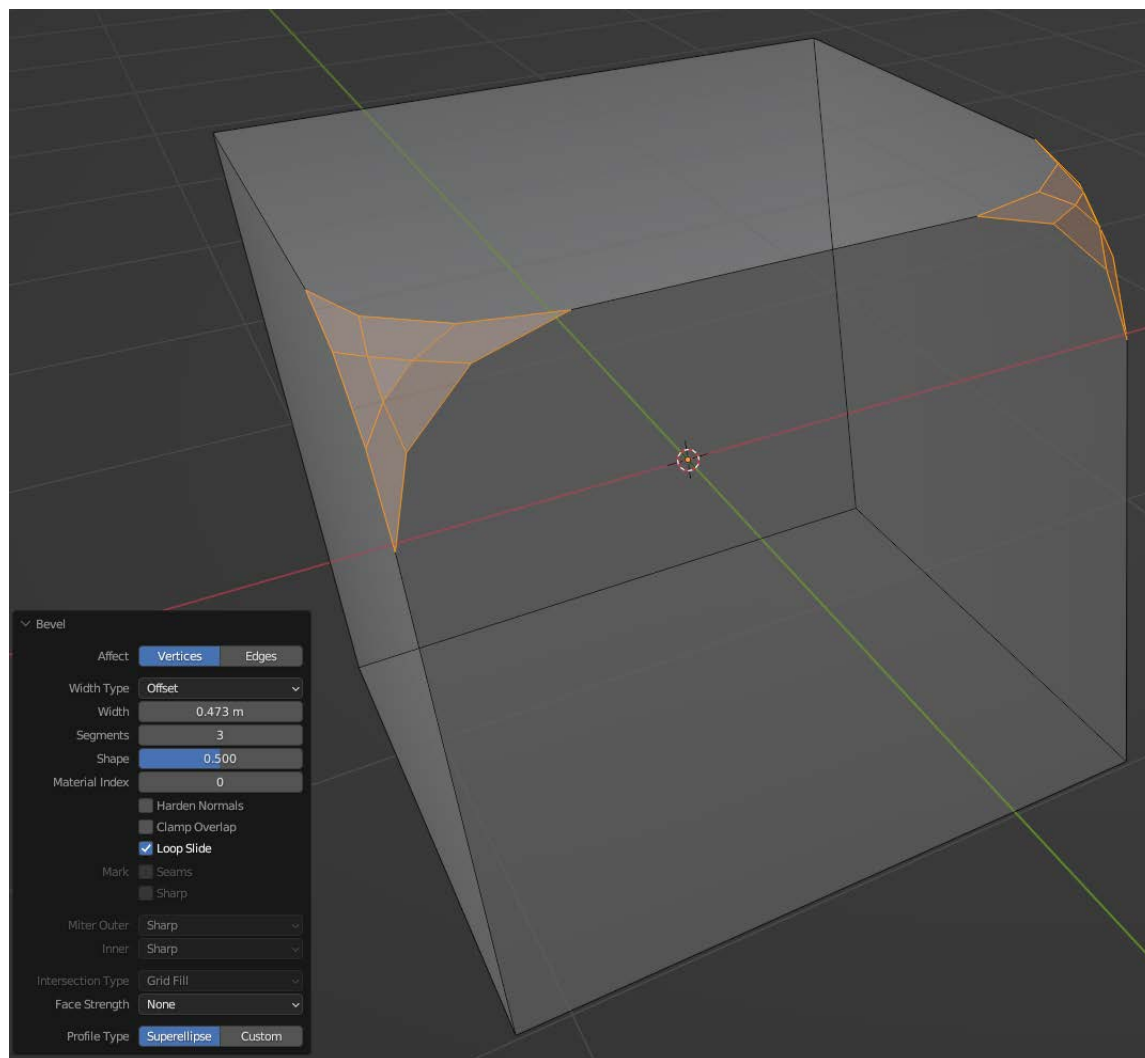


Рисунок 69 – Сглаживание на углах

Изменяя количество сегментов, объект приобретает более сглаженные углы, как показано на рисунке 69.

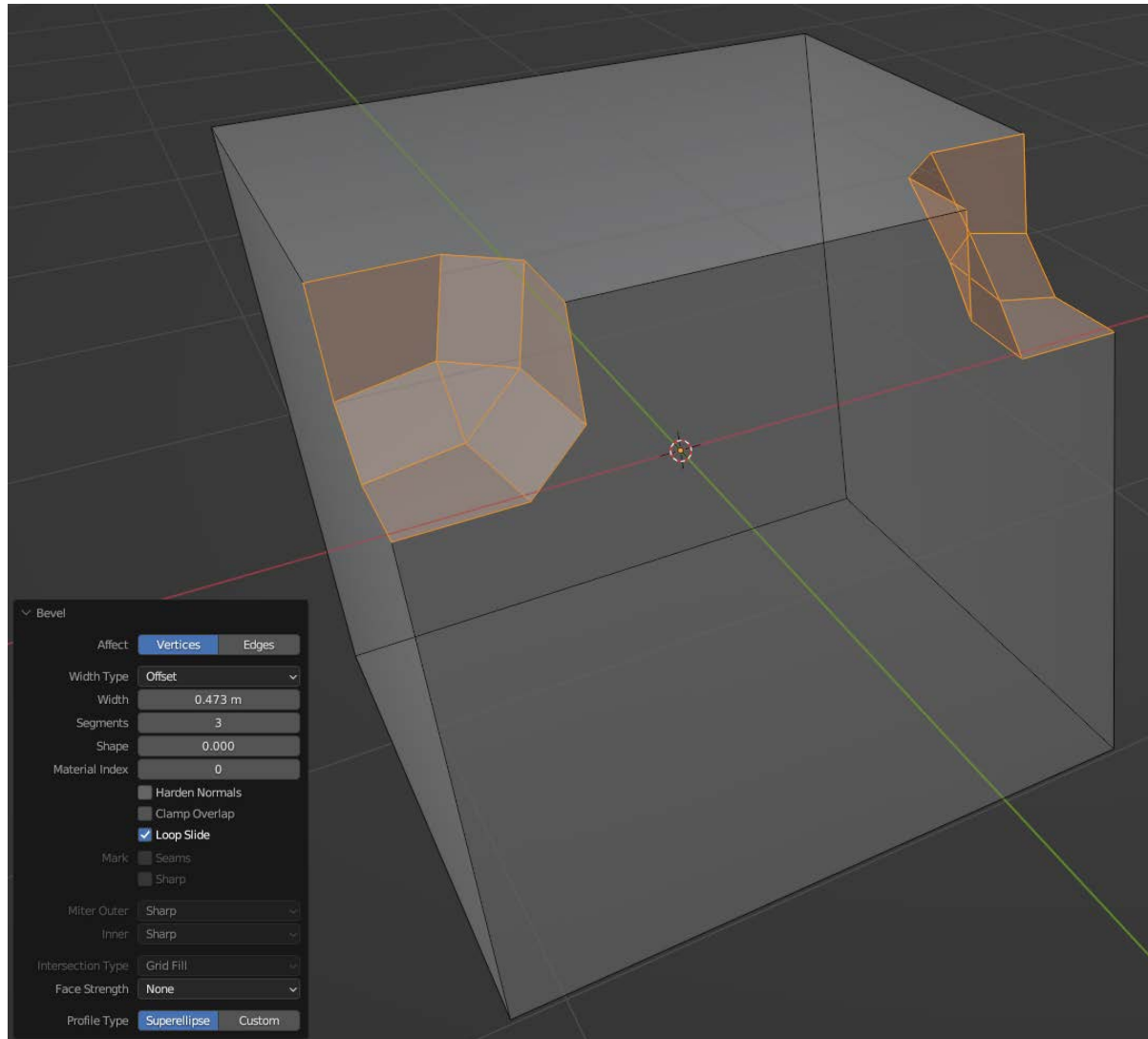


Рисунок 70 – Настройка формы профиля, уменьшение геометрии объекта

Меняя значение настройки формы профиля, есть возможность создать объект с уменьшенной геометрией на углах, результат выполнения команды продемонстрирован на рисунке 70.

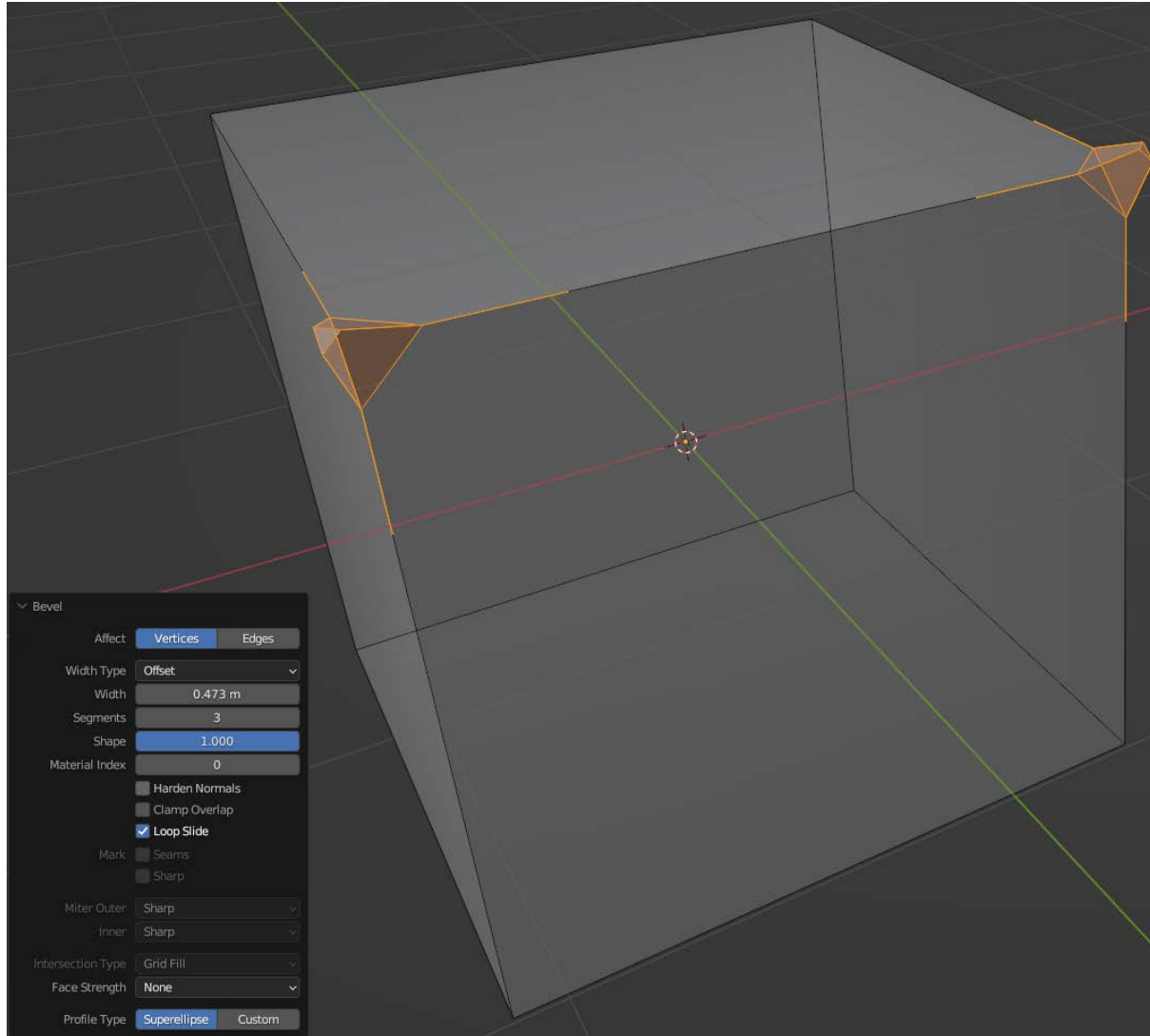


Рисунок 71 – Настройка формы профиля, увеличение геометрии объекта

Меняя значение настройки формы профиля, есть возможность создать объект с увеличенной геометрией на углах, результат выполнения команды продемонстрирован на рисунке 71.

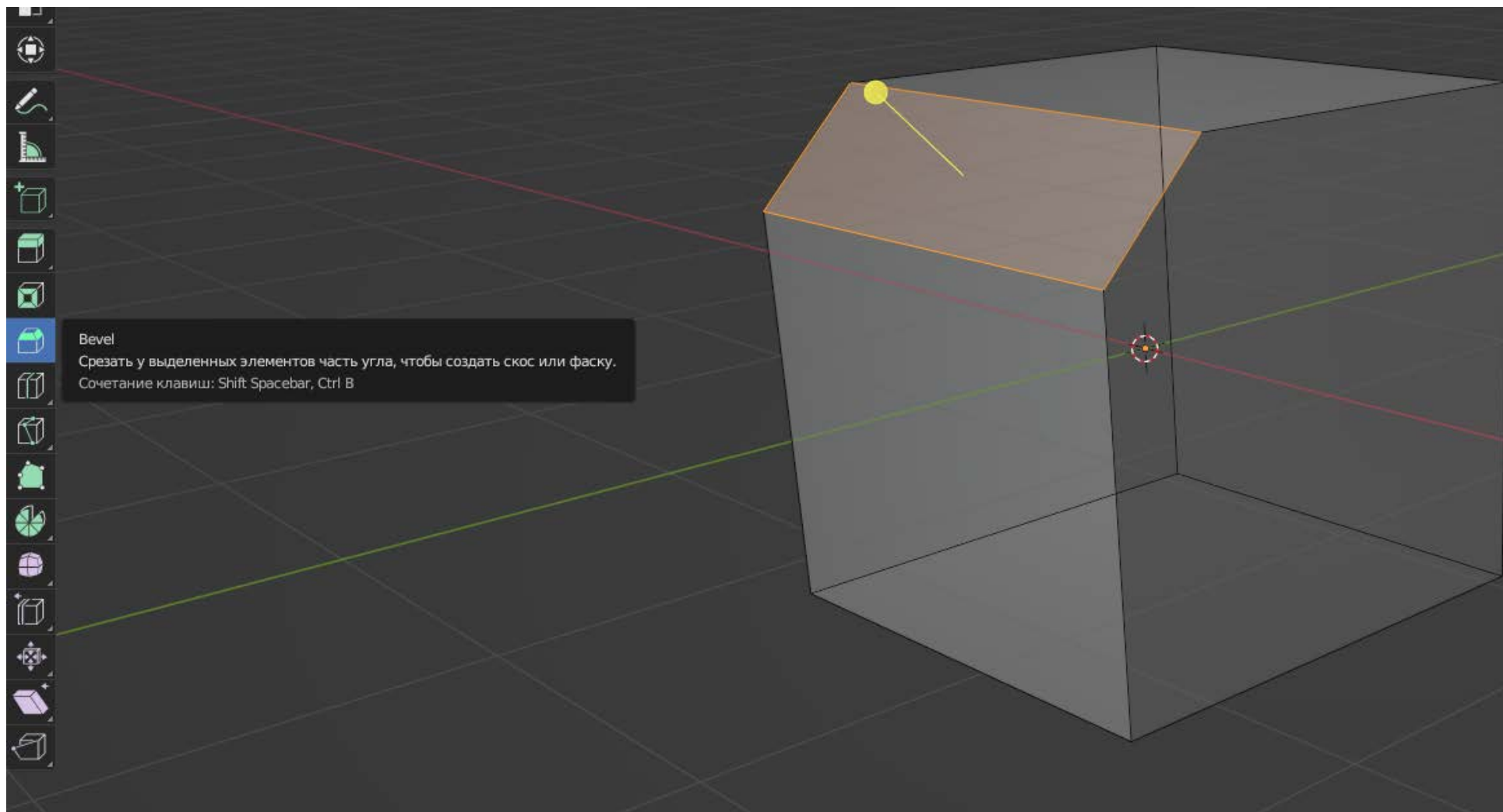


Рисунок 72 – Использование панели редактирования

В случае невозможности использования горячих клавиш программой предусмотрены основные функции редактирования. Панель с инструментами располагается в левой части экрана, функционал команд ничем не отличается, на рисунке 72 демонстрируется создание фаски через панель инструментов, для этого необходимо потянуть за желтый маркер.

Создание граней внутри граней, инструмент INSET FASEC

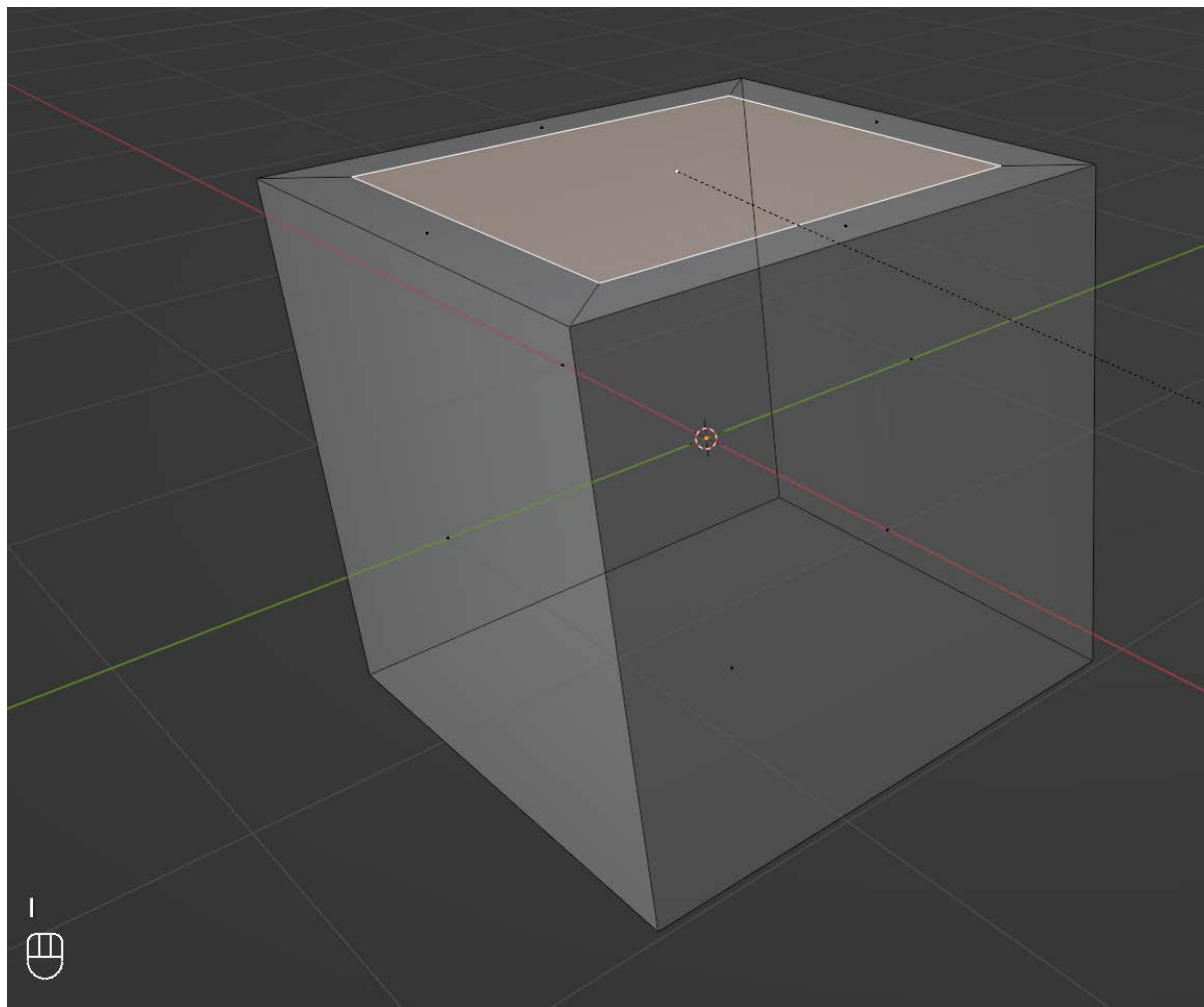


Рисунок 73 – Создание граней внутри грани

Для создания новой грани внутри уже имеющегося полигона необходимо воспользоваться командой `inset fasec`. Для срабатывания команды необходимо выбрать одну плоскость и нажать клавишу «I», как показано на рисунке 73.

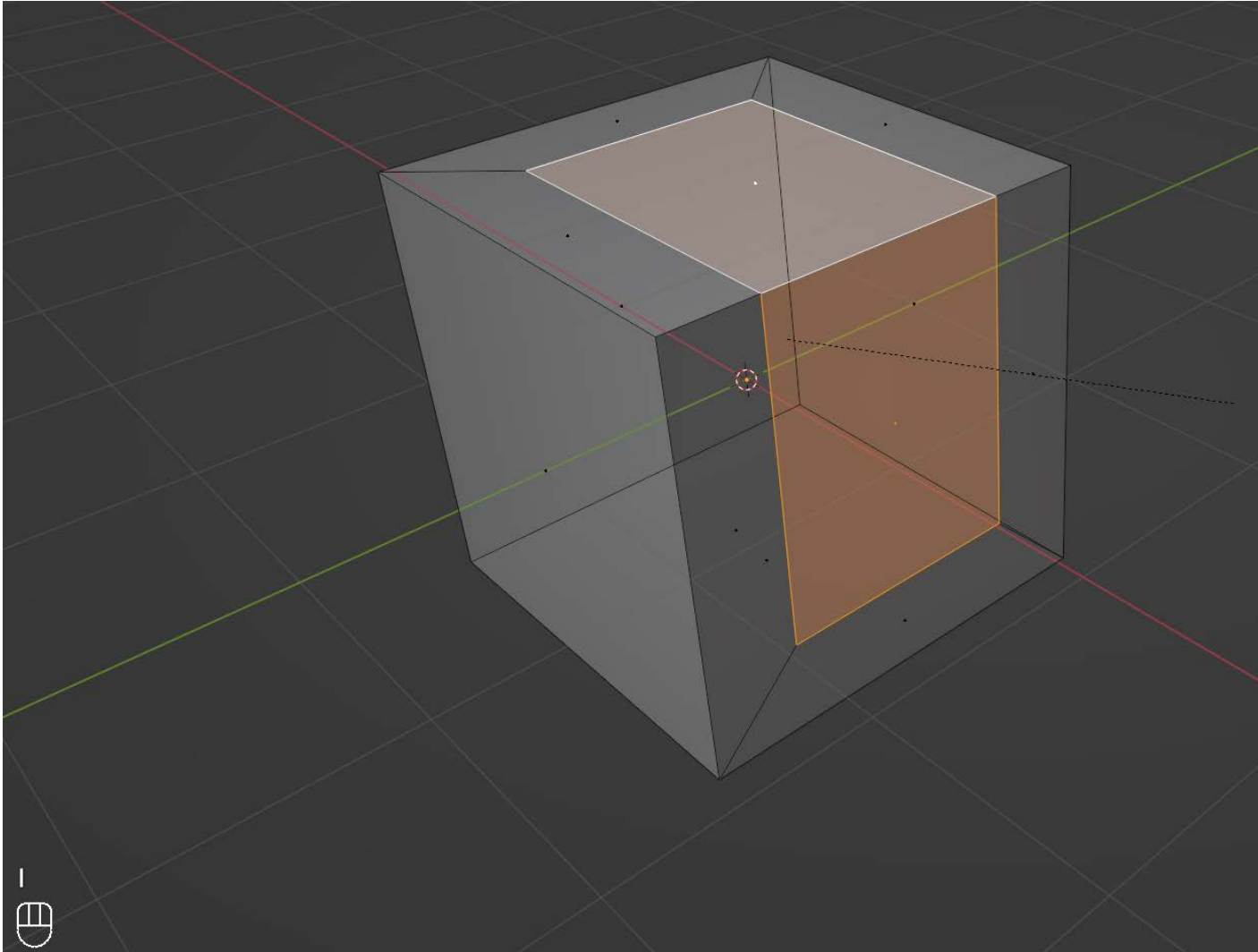


Рисунок 74 – Создание общего полигона

При необходимости взаимодействия с областью смежных граней необходимо выделить интересующие грани и воспользоваться командой *inset faces*. В этом случае программа объединяет области от каждой грани в одну смежную, как показано на рисунке 74.

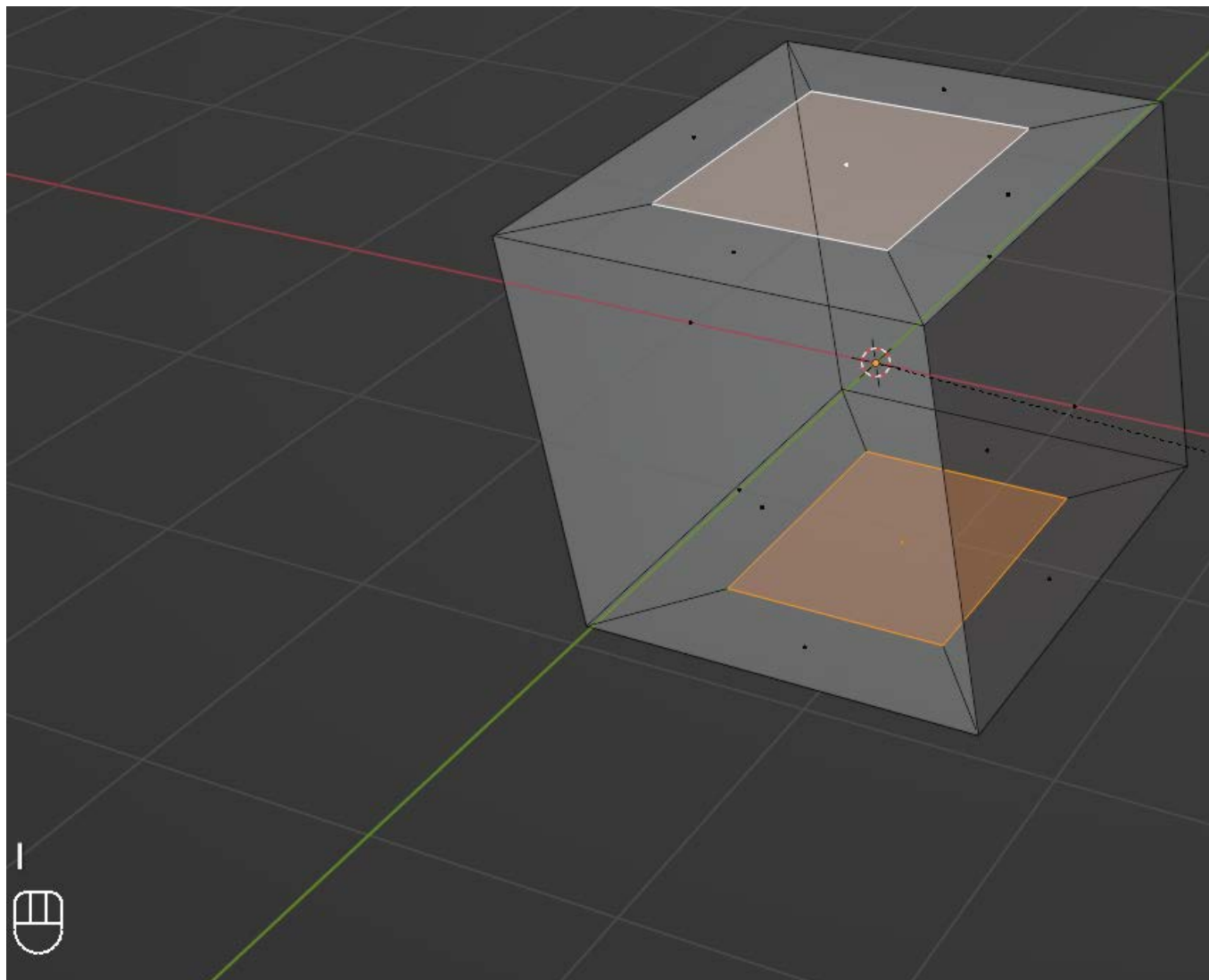


Рисунок 75 – Создание дополнительных граней на несмежных сторонах

При необходимости создания дополнительных полигонов внутри уже имеющейся грани на несмежных сторонах необходимо выделить интересующие грани и воспользоваться командой `inset faces`, результат представлен на рисунке 75.

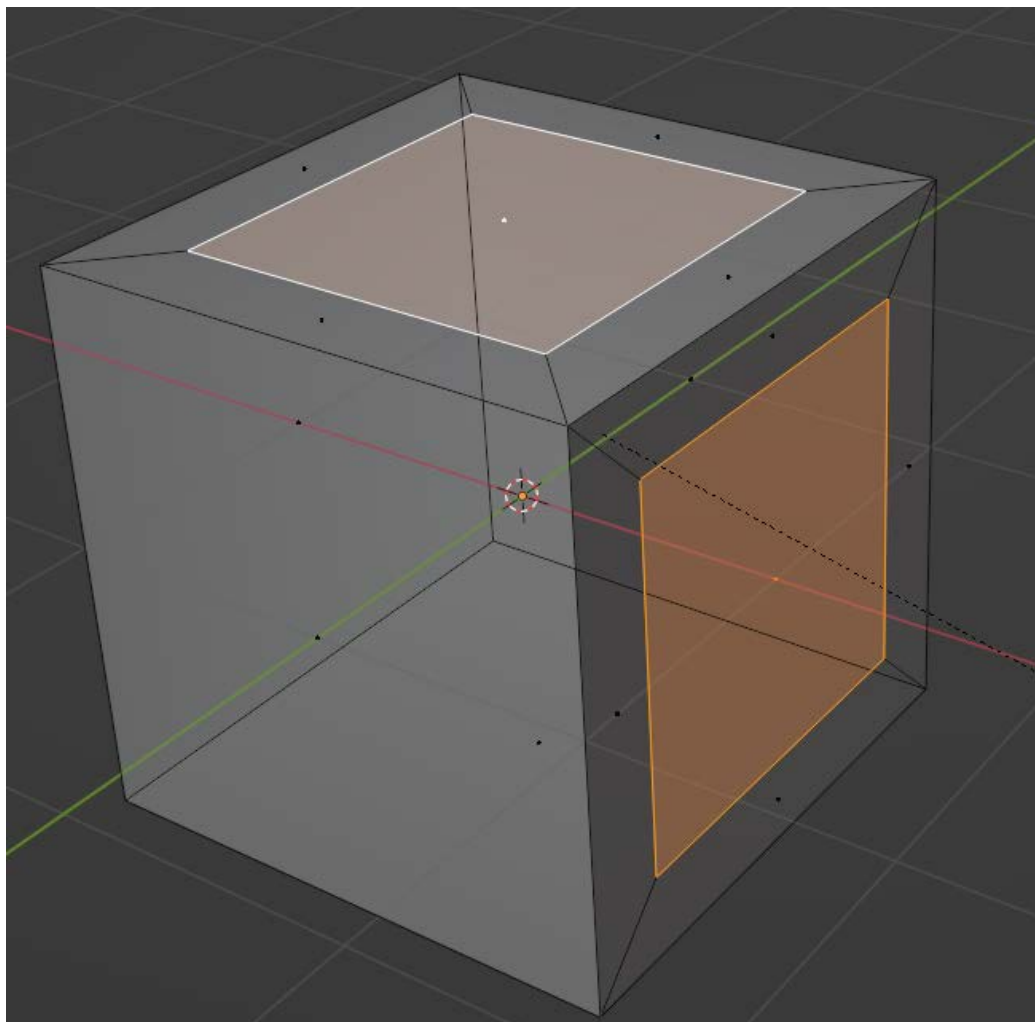


Рисунок 76 – Создание дополнительных граней на смежных сторонах

Для создания дополнительных граней на смежных сторонах необходимо воспользоваться комбинацией клавиш «I» + «I», т. е. использовать двойное нажатие. Первое нажатие создает возможность генерации дополнительной грани на смежных областях, а второе разделяет смежные стороны, тем самым выполняется создание грани внутри каждой грани, как показано на рисунке 76.

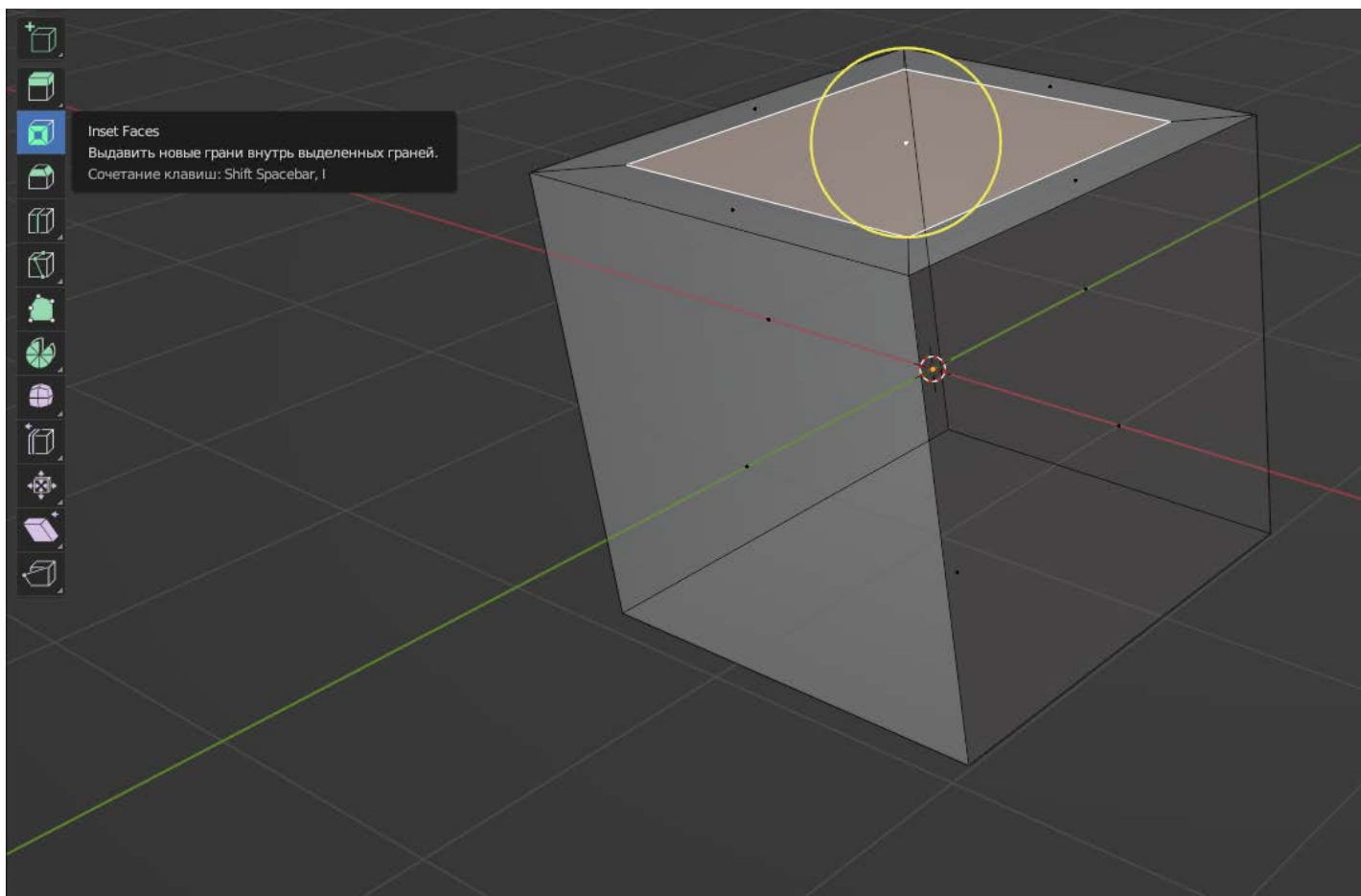


Рисунок 77 – Использование панели редактирования

В случае невозможности использования горячих клавиш программой предусмотрены основные функции редактирования. Панель с инструментами располагается в левой части экрана, функционал команд ничем не отличается, на рисунке 77 демонстрируется создание грани внутри грани с использованием панели инструментов. Для этого необходимо сместить желтый круг в сторону. Однако создание отдельных граней не представляется возможным при таком методе создания. В этом случае необходимо пользоваться двойным нажатием горячей клавиши, чтобы получить нужный результат, представленный на рисунке 76.

Создание новых полигонов, инструмент EXTRUDE

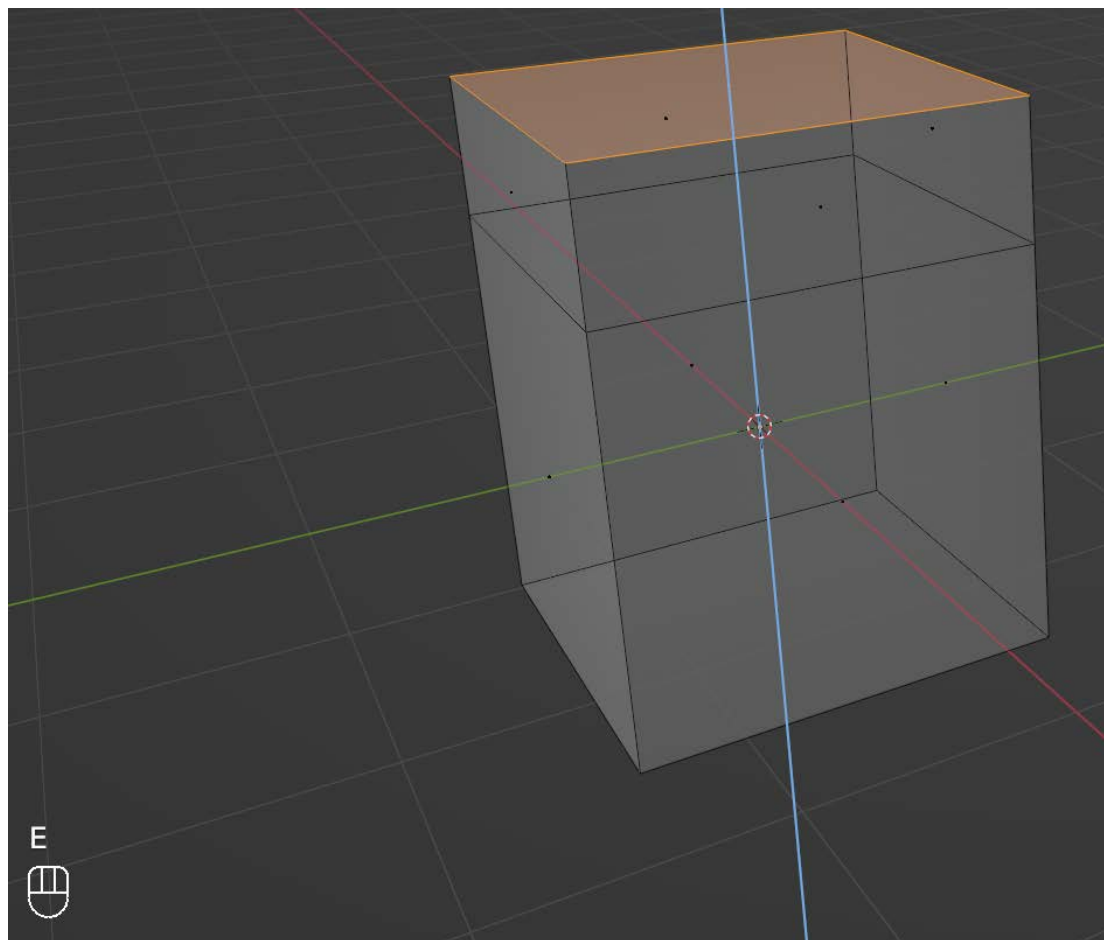


Рисунок 78 – Выполнение команды extrude

Не редко возникает необходимость в изменении формы объекта, для этого можно использовать команду extrude, которая позволяет увеличивать или уменьшать геометрию объекта в выбранном направлении. Чаще всего выращивание новых полигонов происходит перпендикулярно выбранной плоскости. Пример выполнения команды экструдирования представлен на рисунке 78. Для быстрого применения команды используется клавиша «E».

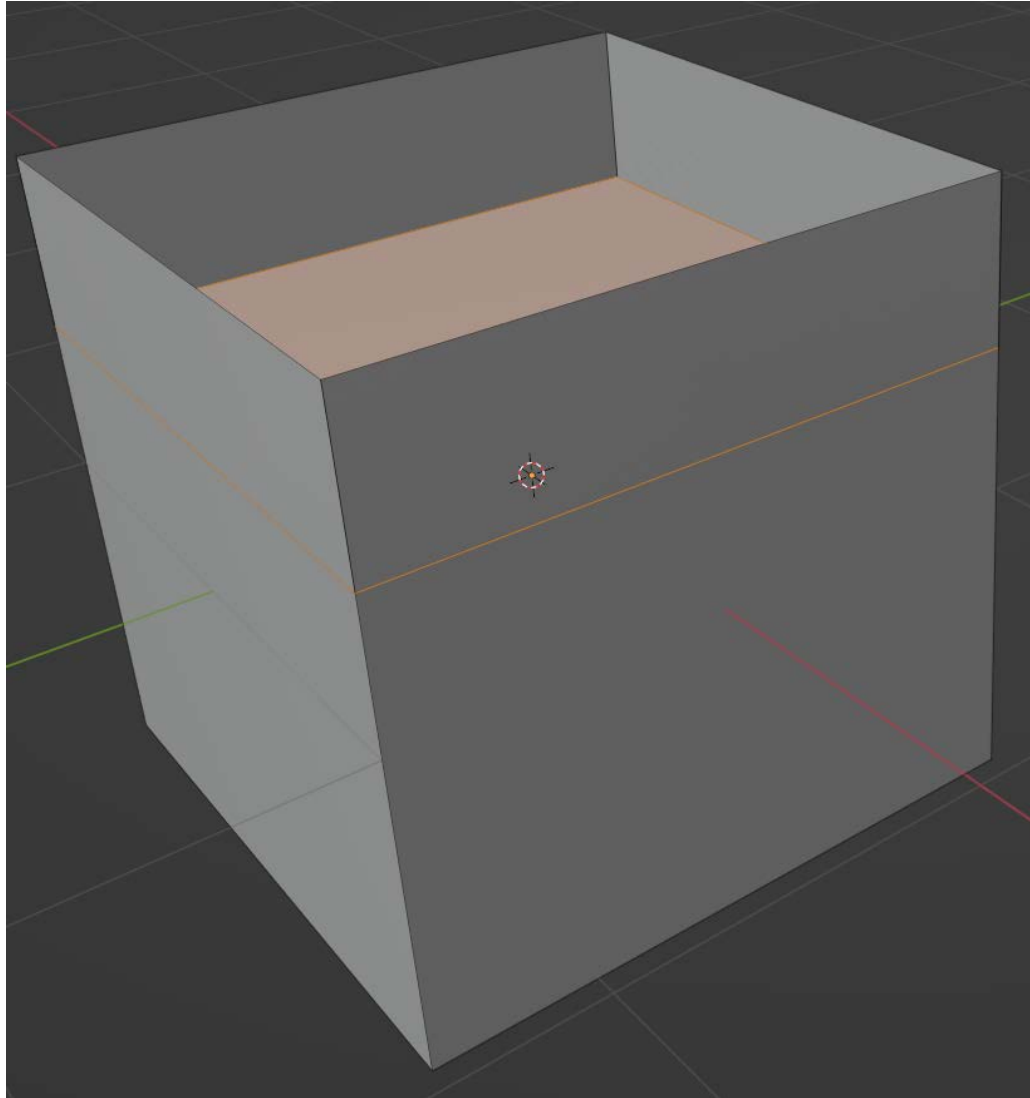


Рисунок 79 – Применение команды extrude для создания тонкостенных элементов

Как было сказано ранее, выполнение команды позволяет не только увеличивать геометрию объекта, но и уменьшать ее, тем самым создавая тонкостенные элементы, как показано на рисунке 79.

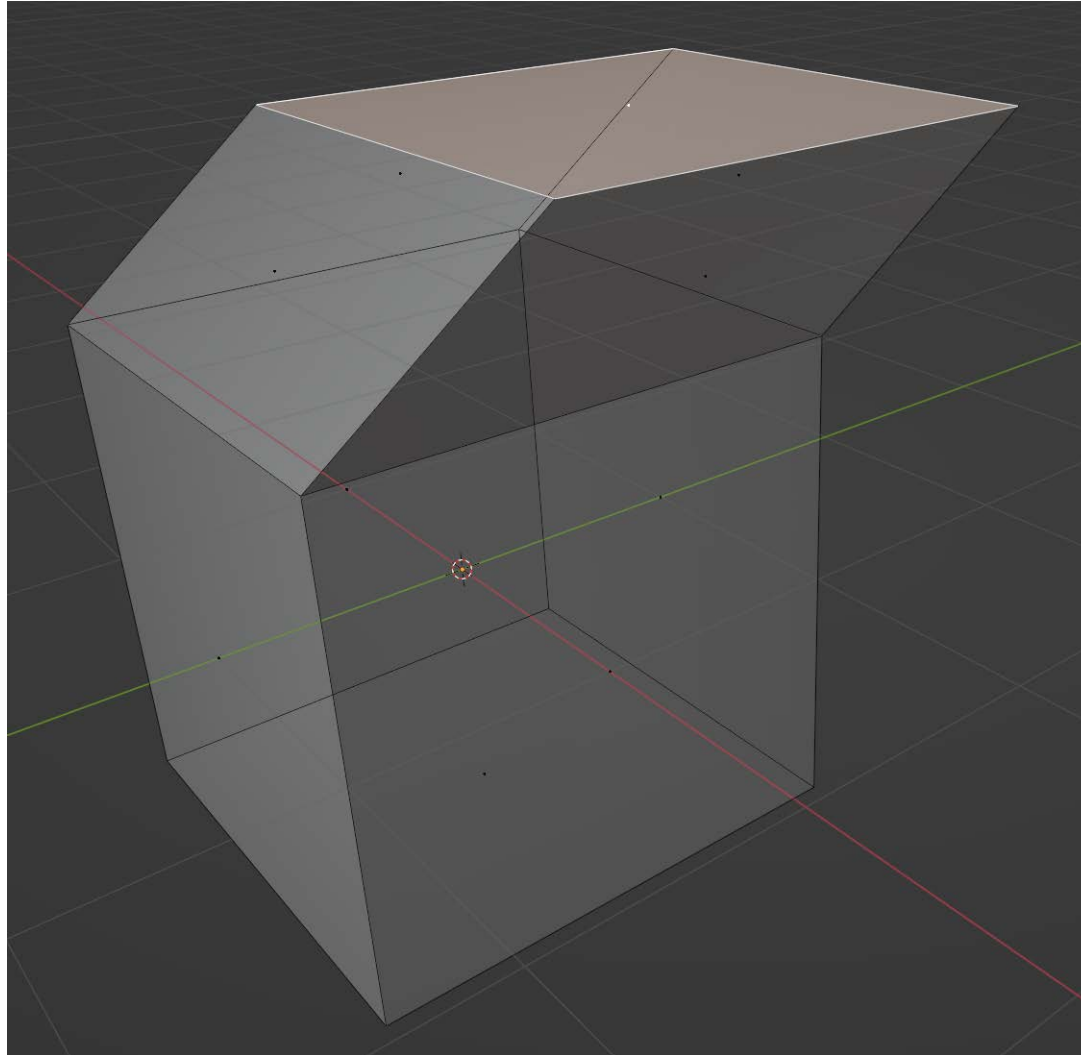


Рисунок 80 – Применение команды extrude без учета нормалей

Во время выполнения команды есть возможность отключить привязку к нормали, что позволяет выращивать новые полигоны под любым углом (рис. 80), а не строго перпендикулярно. Для этого необходимо нажать на соответствующую клавишу оси X, Y или Z.

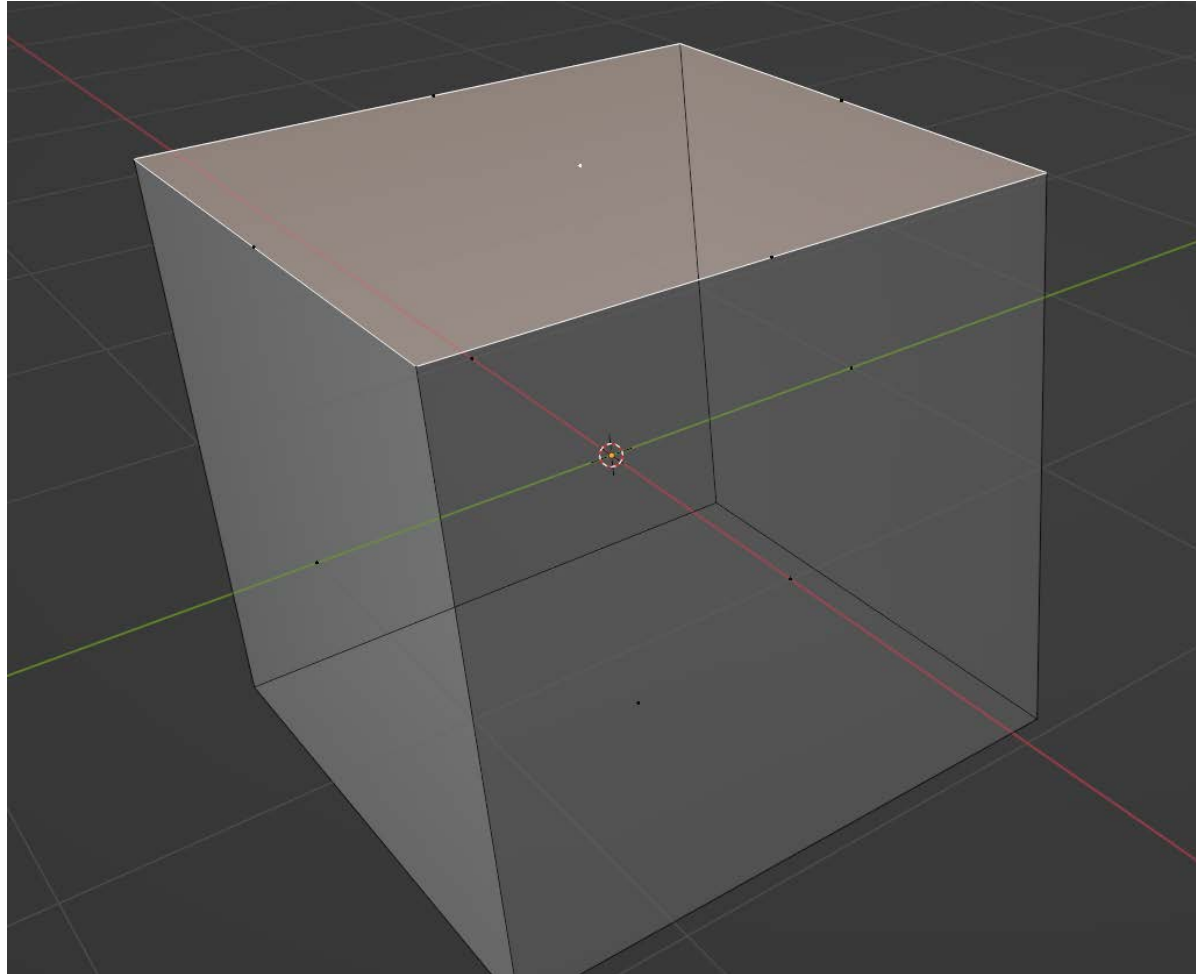


Рисунок 81 – Создание новой плоскости с помощью команды extrude

При экструдировании нужно следить за тем, применилась команда или нет. В процессе моделирования по невнимательности можно создать новую плоскость на имеющемся полигоне. Изначально, если смотреть в режиме полупрозрачности, в центре каждого полигона располагается его центр масс, черная точка. Если был создан новый полигон уже на имеющемся, тогда по краям этого полигона появятся черные точки (рис. 81). Чтобы отменить созданный таким образом полигон, необходимо вернуть действие назад, комбинация клавиш «**Ctrl**» + «**Z**».

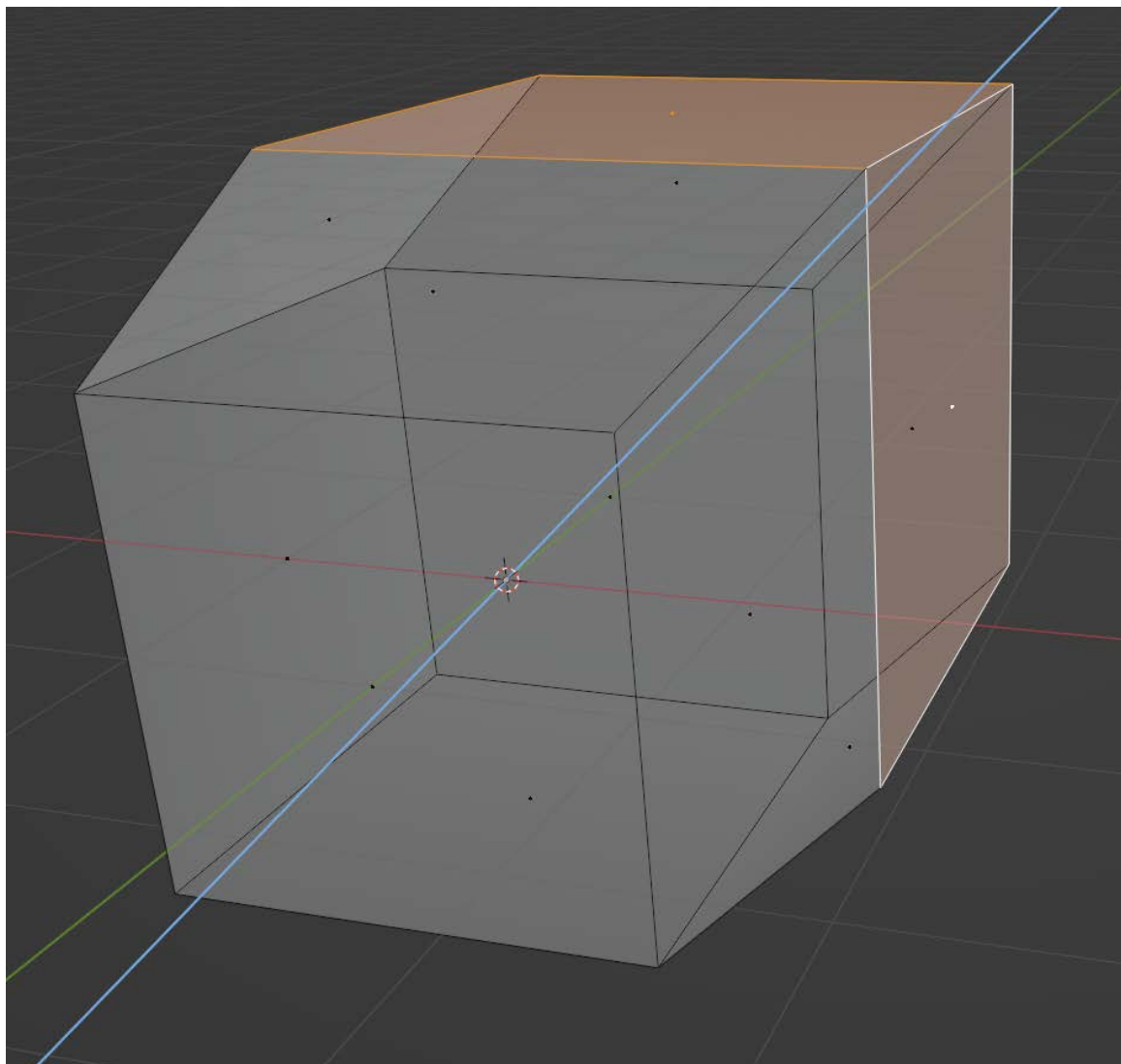


Рисунок 82 – Применение команды extrude для смежных граней

Применение команды extrude для смежных плоскостей позволяет одновременно изменять геометрию объекта по смежным граням (рис. 82).

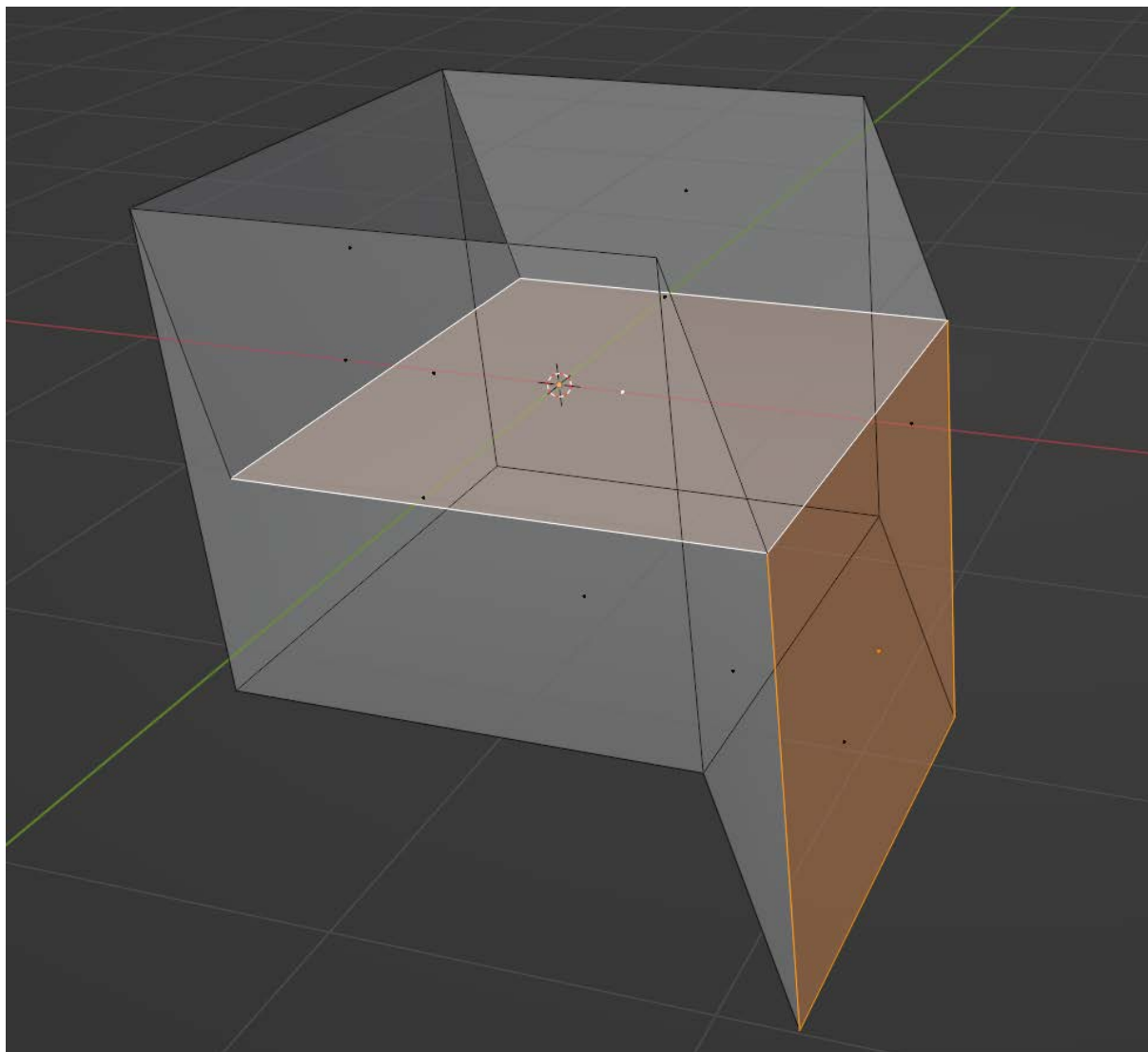


Рисунок 83 – Применение команды extrude для смежных граней без учета нормалей

При отключении привязки к нормалям для смежных граней выполняется свободная трансформация, аналогично результату на рисунке 80. Выполнение экструдирования без учета нормалей показано на рисунке 83.

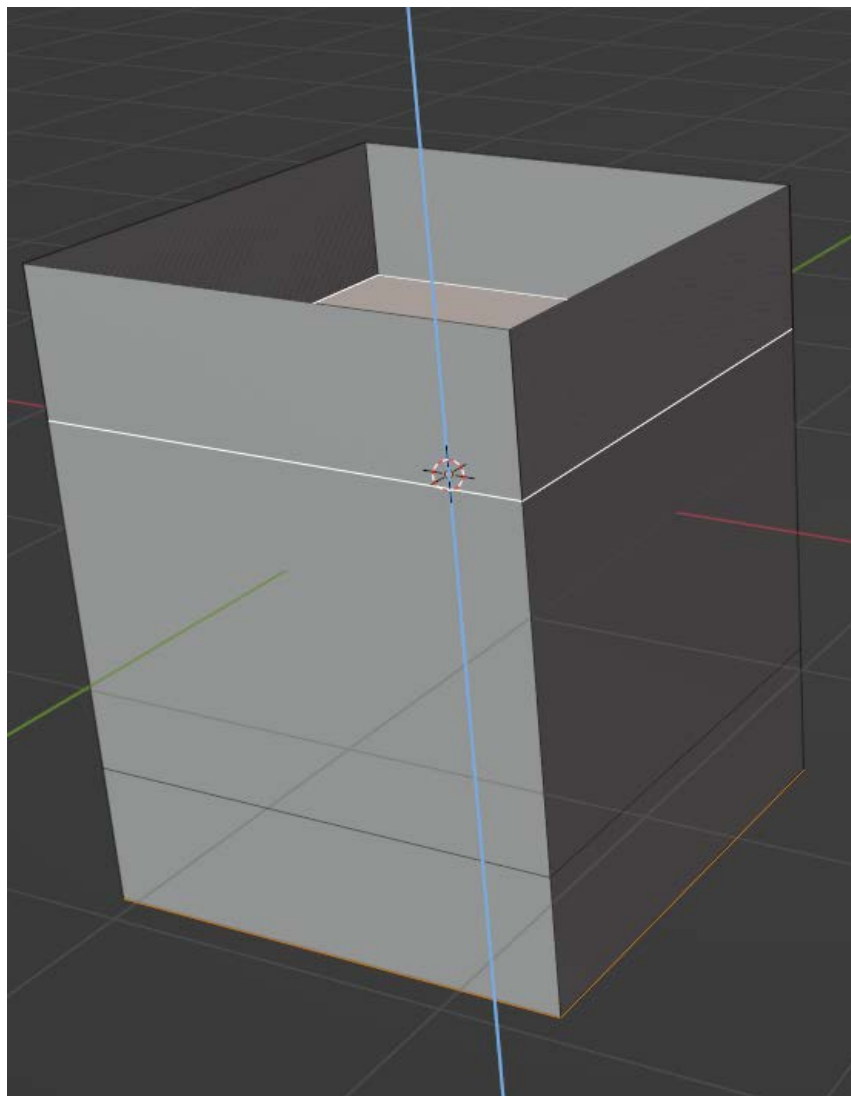


Рисунок 84 – Применение команды extrude не для смежных граней

Применяя команду extrude не для смежных граней, происходит вырачивание новых полигонов по одной оси в любом направлении, при этом процесс будет симметричным (рис. 84).

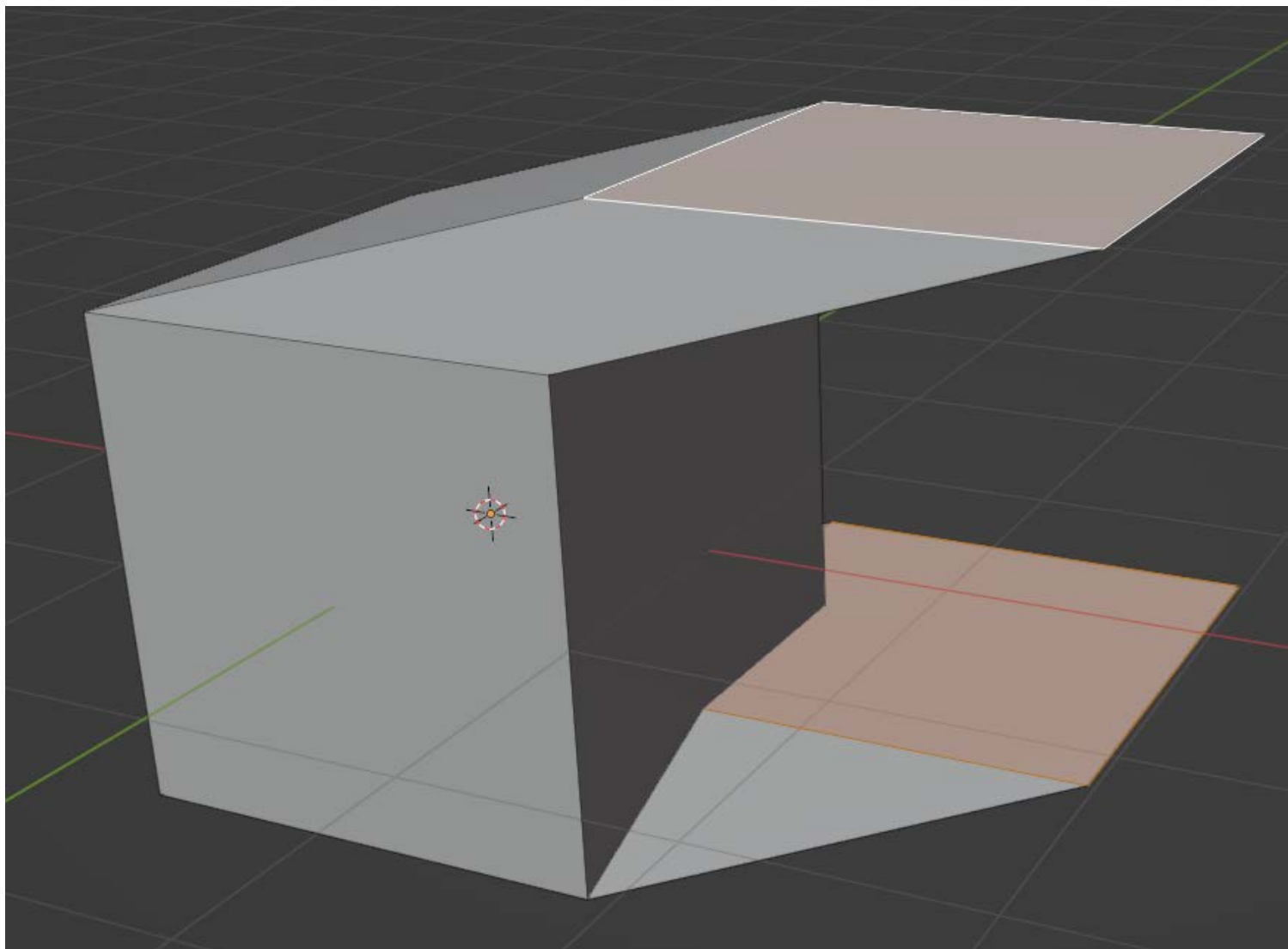


Рисунок 85 – Применение команды `extrude` не для смежных граней без учета нормалей

При условии отключения нормалей объект может принимать любую форму, но процесс экструдирования также будет симметричным (рис. 85).

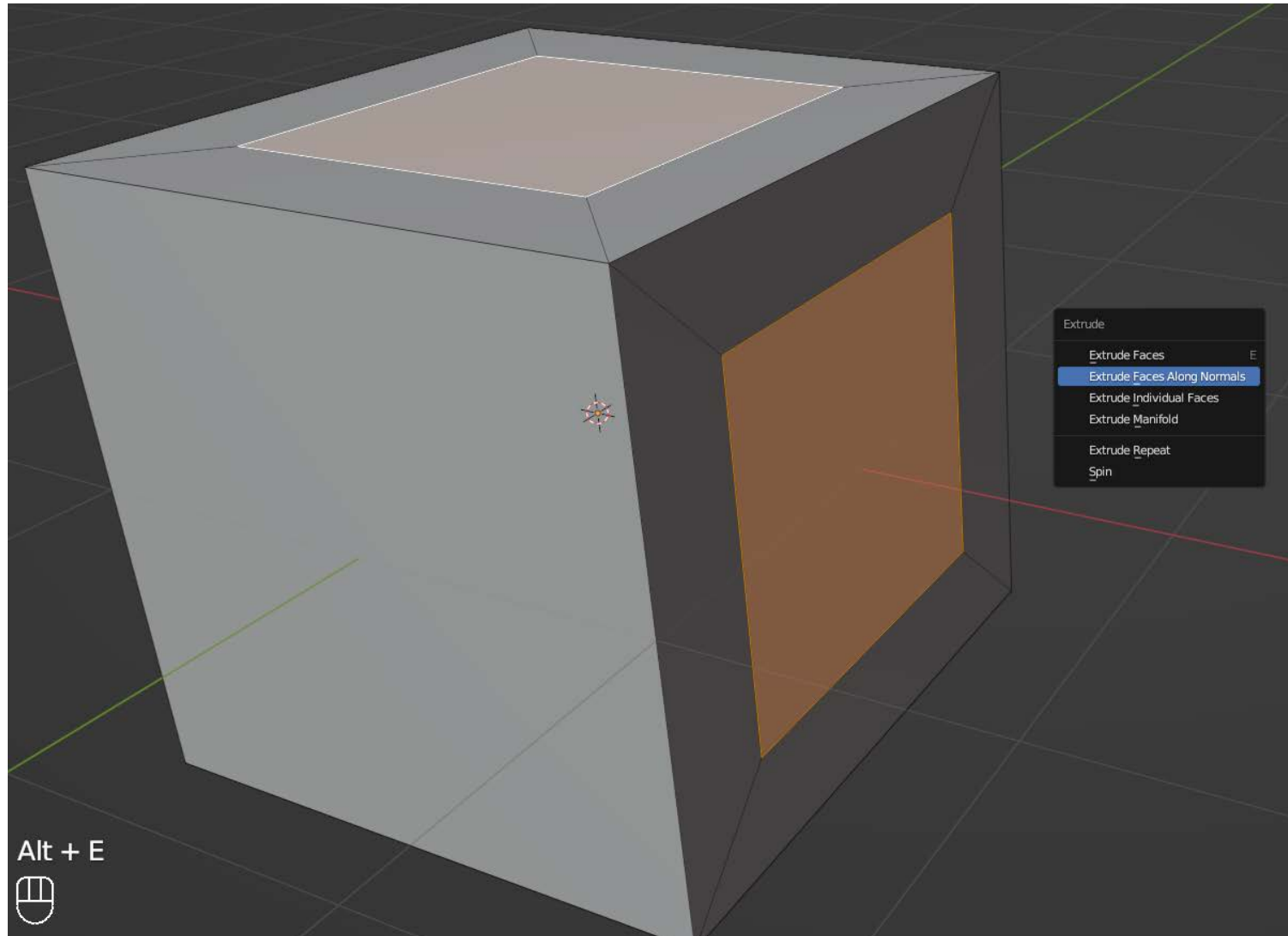


Рисунок 86 – Применение команды extrude для каждого выделенного полигона отдельно

Для экструдирования каждого полигона по своей нормали необходимо вызвать контекстное меню комбинацией клавиш «**Alt**» + «**E**» (рис. 86). В открывшемся меню выбрать экструдирование по нормальям и указать направление.

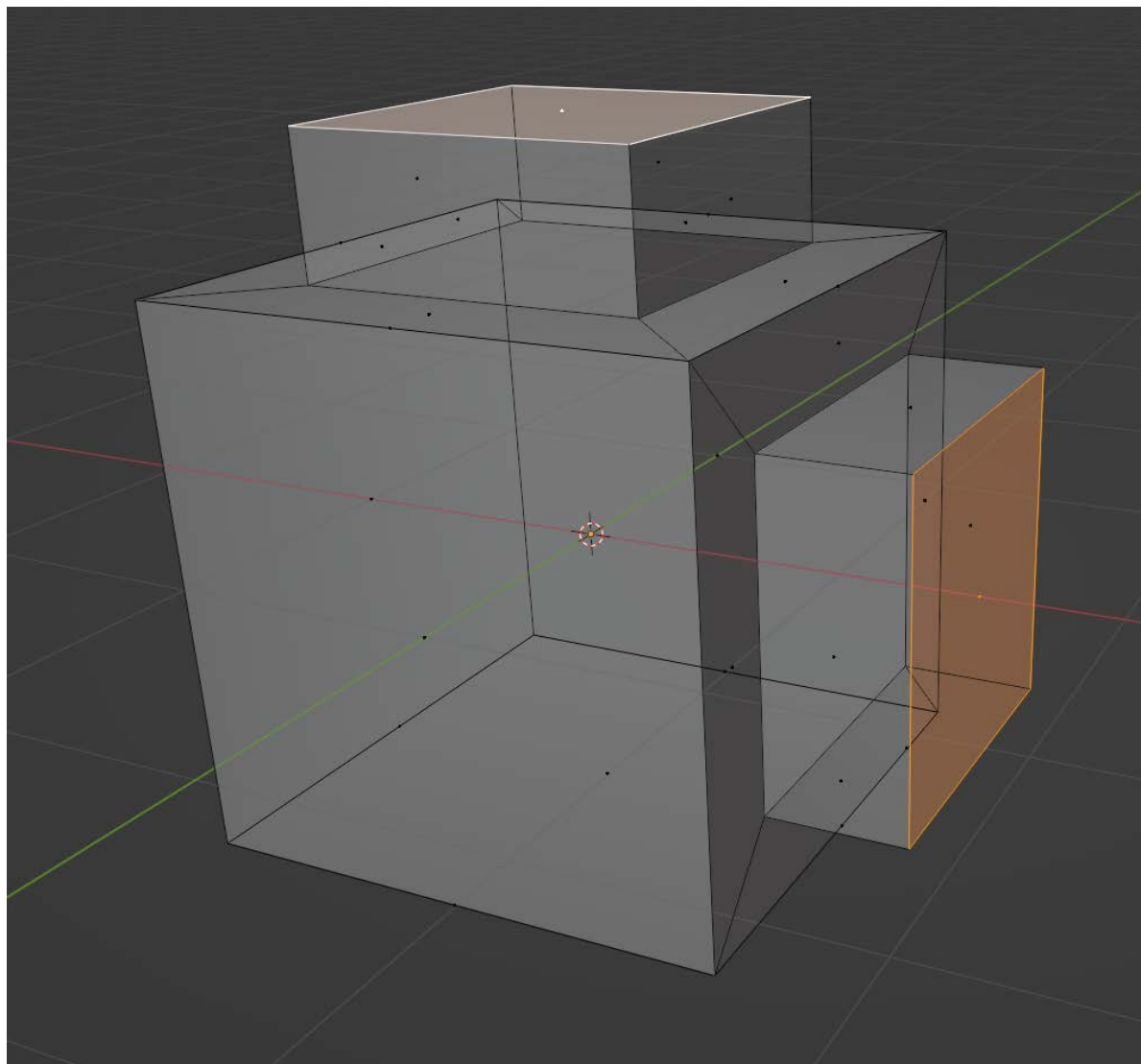


Рисунок 87 – Результат применение команды `extrude` для каждого выделенного полигона отдельно

Выбрав соответствующий пункт в контекстном меню, указывается расстояние для экструдирования. Результат выполнения команды представлен на рисунке 87.

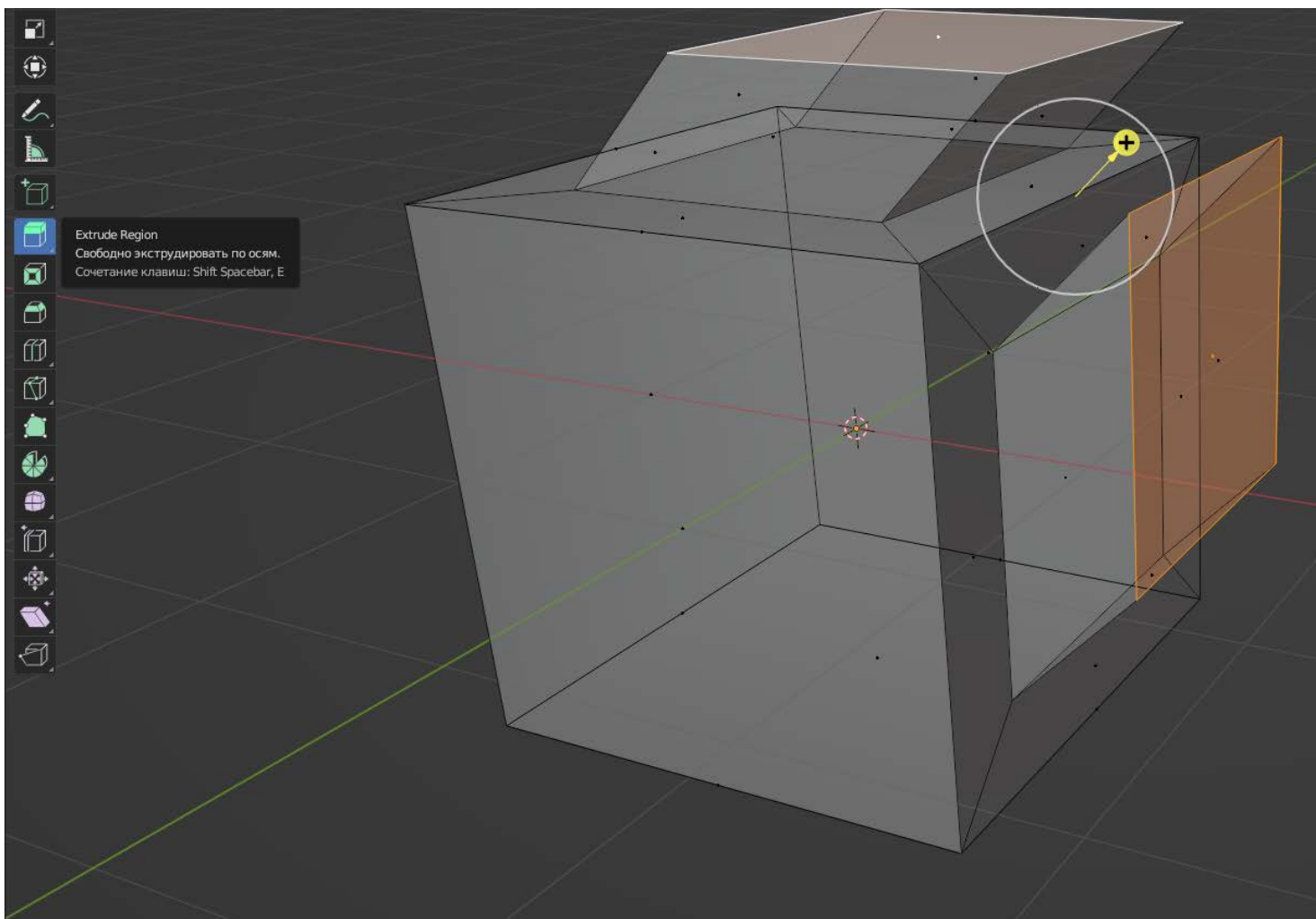


Рисунок 88 – Использование панели редактирования

В случае невозможности использования горячих клавиш программой предусмотрены основные функции редактирования. Панель с инструментами располагается в левой части экрана, функционал команд ничем не отличается, на рисунке 88 демонстрируется экструдирование полигонов с использованием панели инструментов. Для этого необходимо сместить желтый указатель в сторону.

Удаление точек, ребер или граней

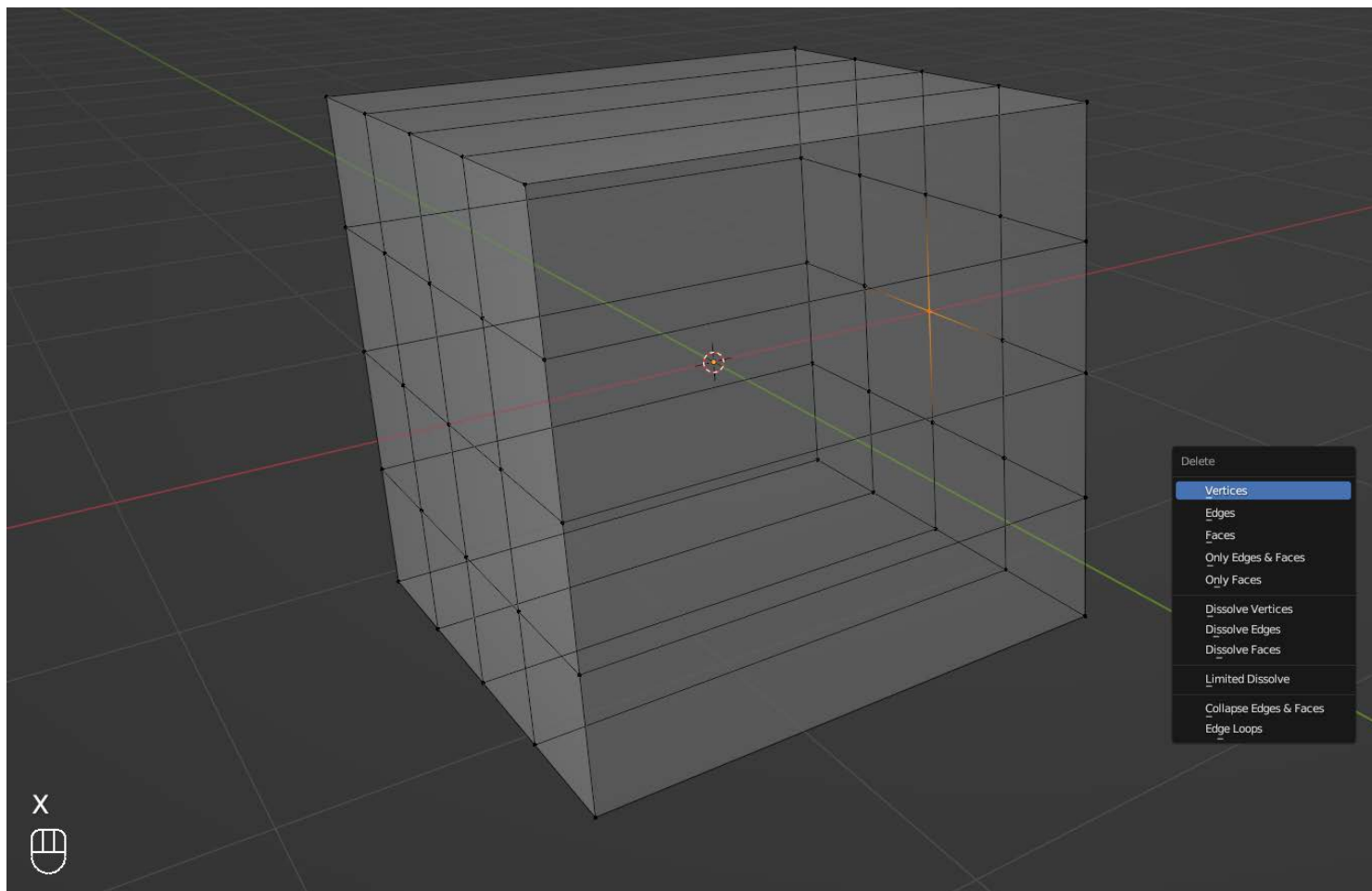


Рисунок 89 – Меню удаления точек, ребер, граней

В процессе моделирования возникают моменты, когда необходимо удалить точку, ребро или целую грань. Для этого необходимо выделить нужный элемент и нажать клавишу «X». В момент нажатия на экране появляется меню свойств, позволяющее выбрать элемент, который предстоит удалить (рис. 89).

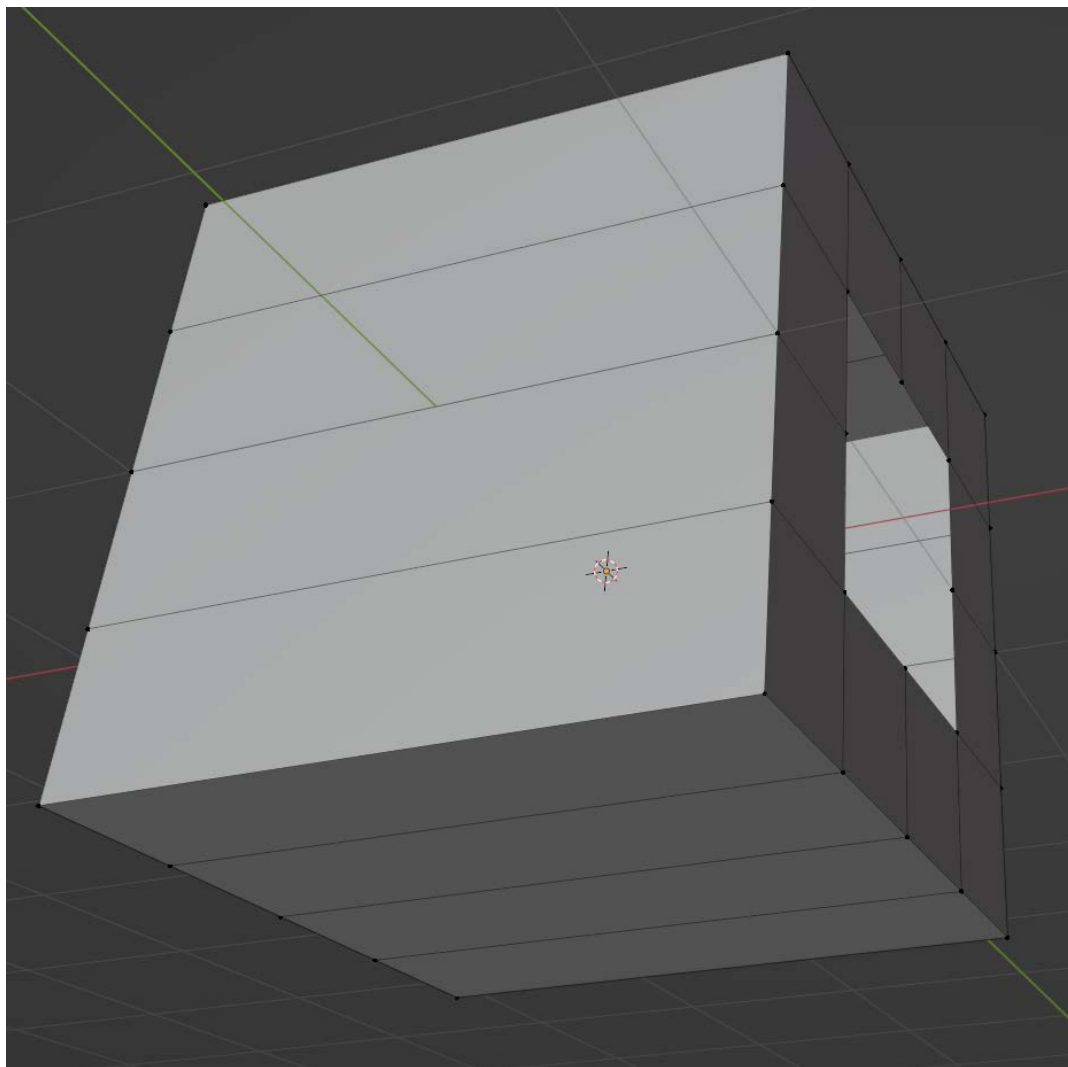


Рисунок 90 – Удаление точки

Чтобы удалить точку, которая была выделена на рисунке 89, в контекстном меню нужно выбрать пункт вертикали, что позволяет удалить все составляющие, ведущие к данной точке. В другом случае точка останется на месте и ничего не произойдет. Результат выполнения данной команды представлен на рисунке 90.

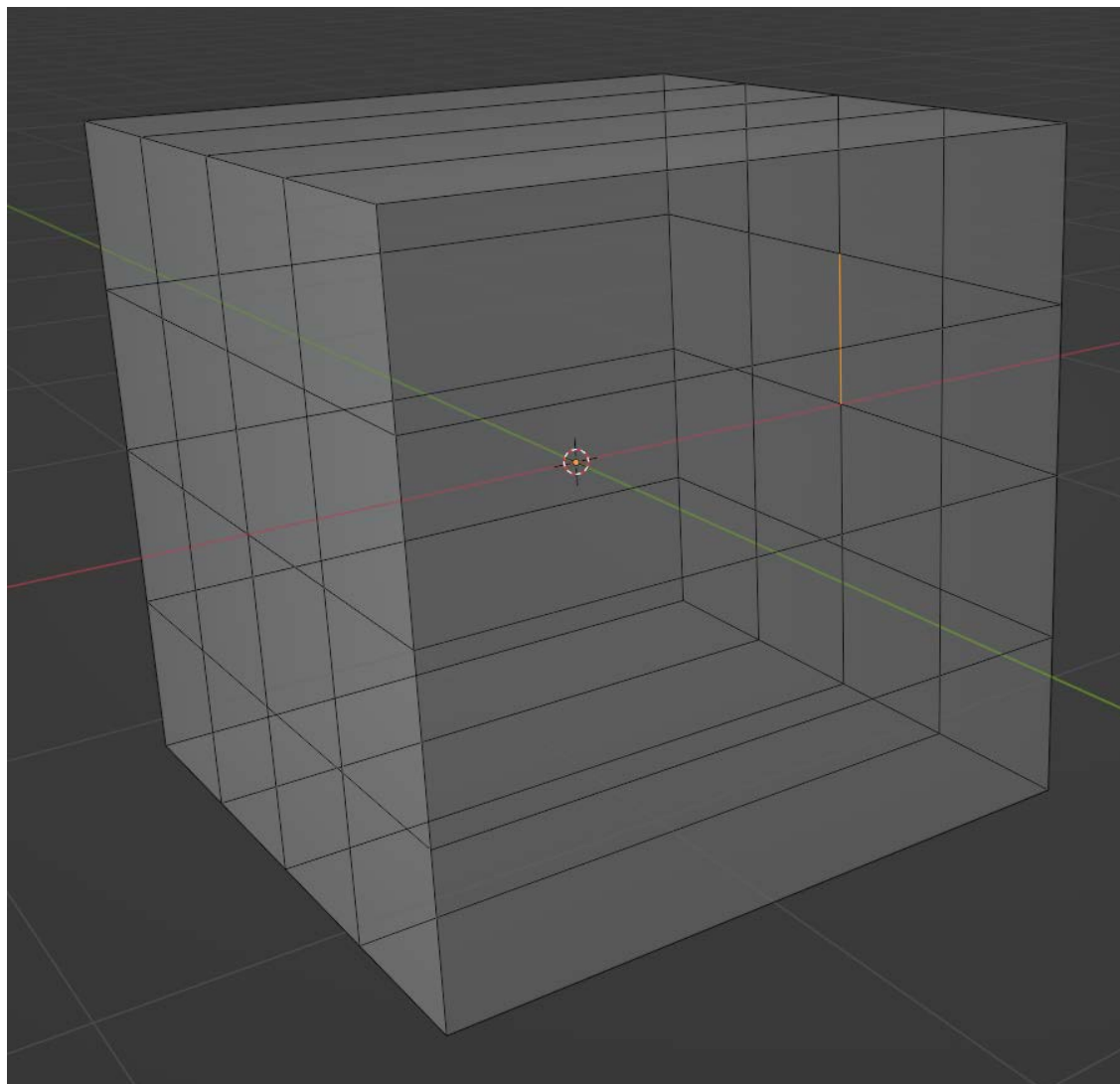


Рисунок 91 – Выделенное ребро

В том случае, когда нужно удалить небольшой участок, граничащий с одним из ребер, стоит выделить ребро и применить команду удаления с помощью нажатия клавиши «X» (рис. 91).

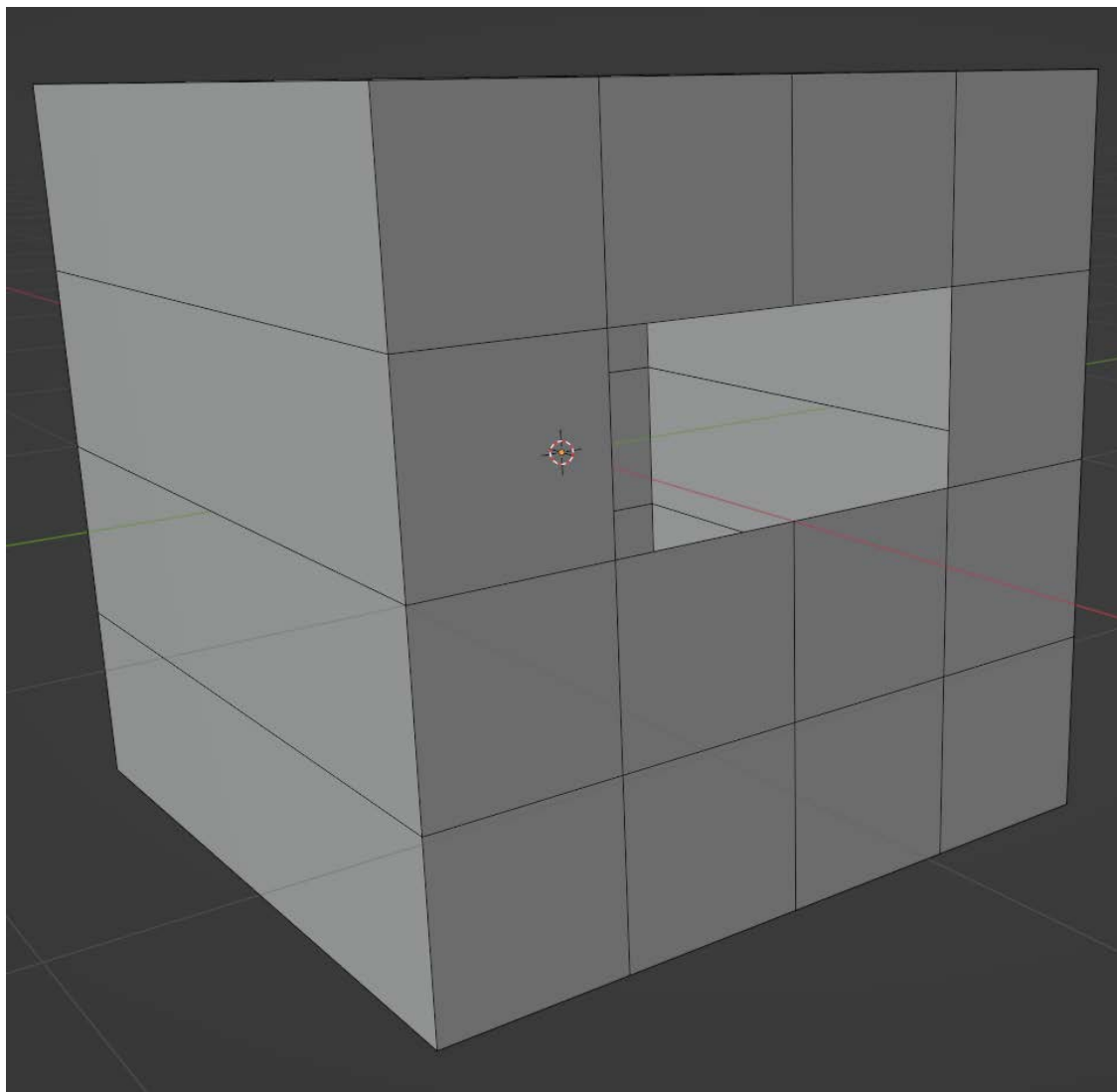


Рисунок 92 – Результат удаления ребра через Edges

К выделенному ребру применяется удаление через вкладку «Edges». Результат выполнения команды представлен на рисунке 92.

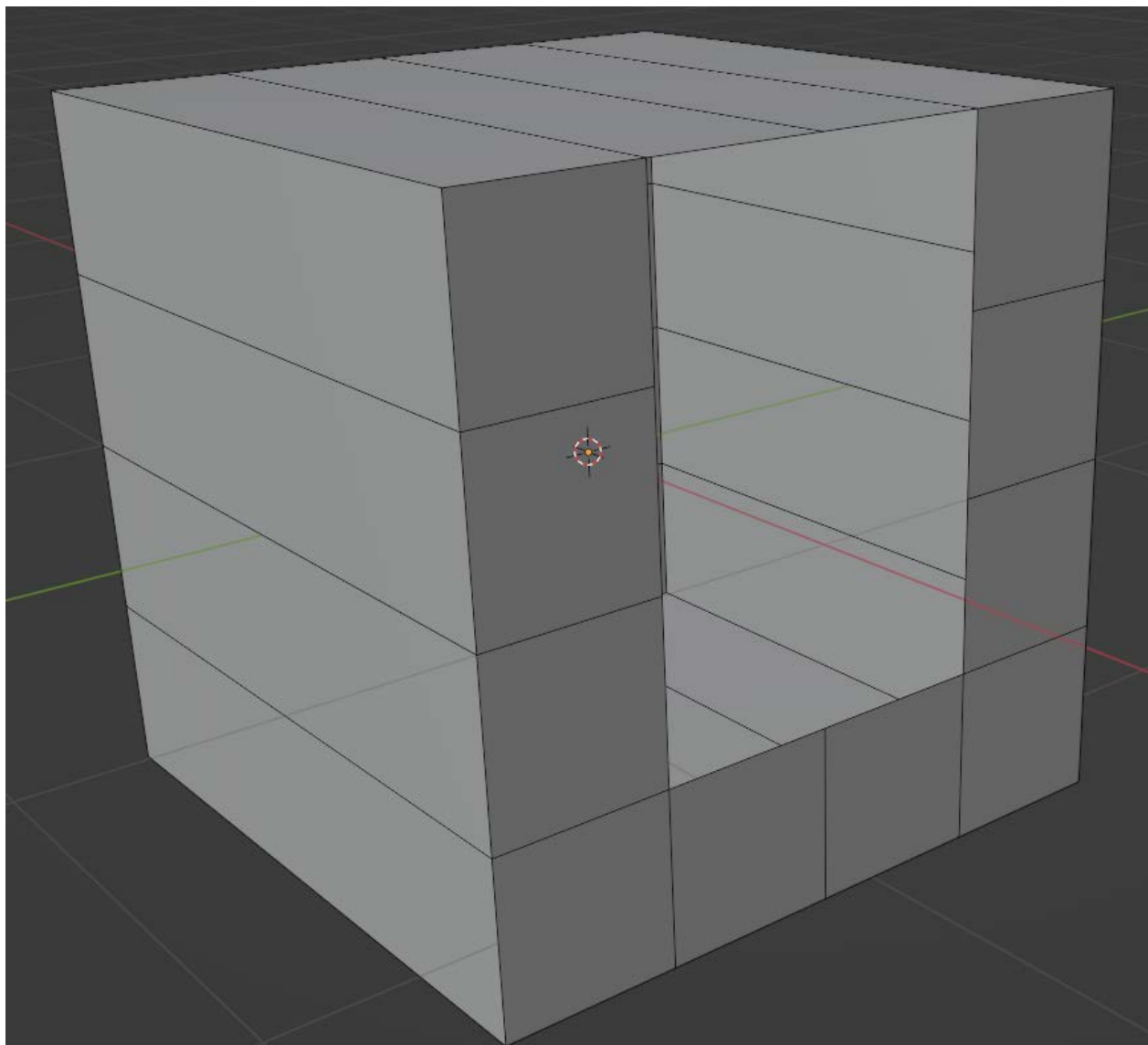


Рисунок 93 – Результат удаления ребра через Verticals

Если выбрать вкладку «Verticals», произойдет удаление всех ближайших точек, как показано на рисунке 93.

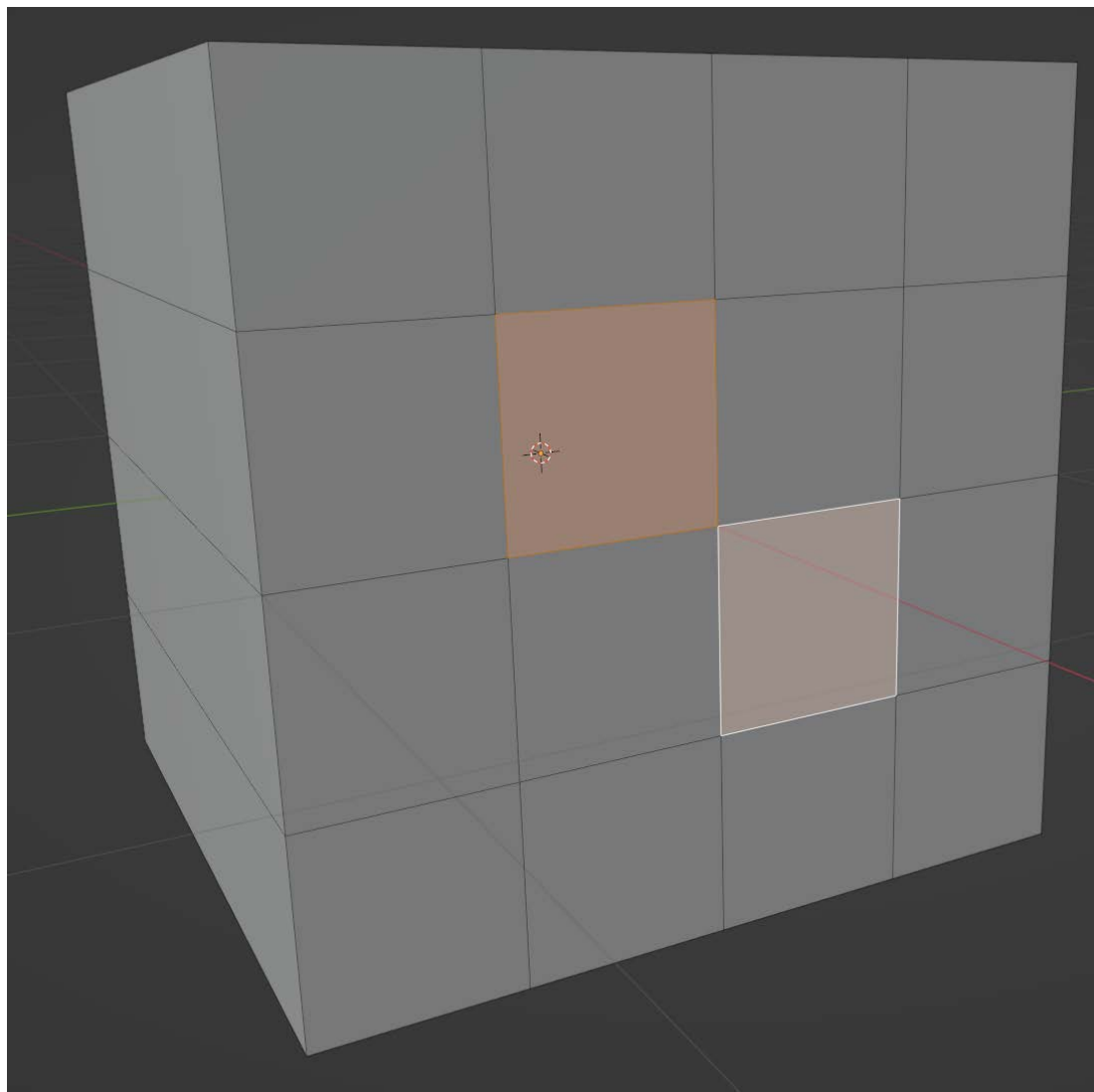


Рисунок 94 – Выделение граней для дальнейшего удаления

Когда стоит задача удаления конкретного полигона или грани, применяется выделение этой грани с последующим удалением через вкладку «**Faces**» (рис. 94).

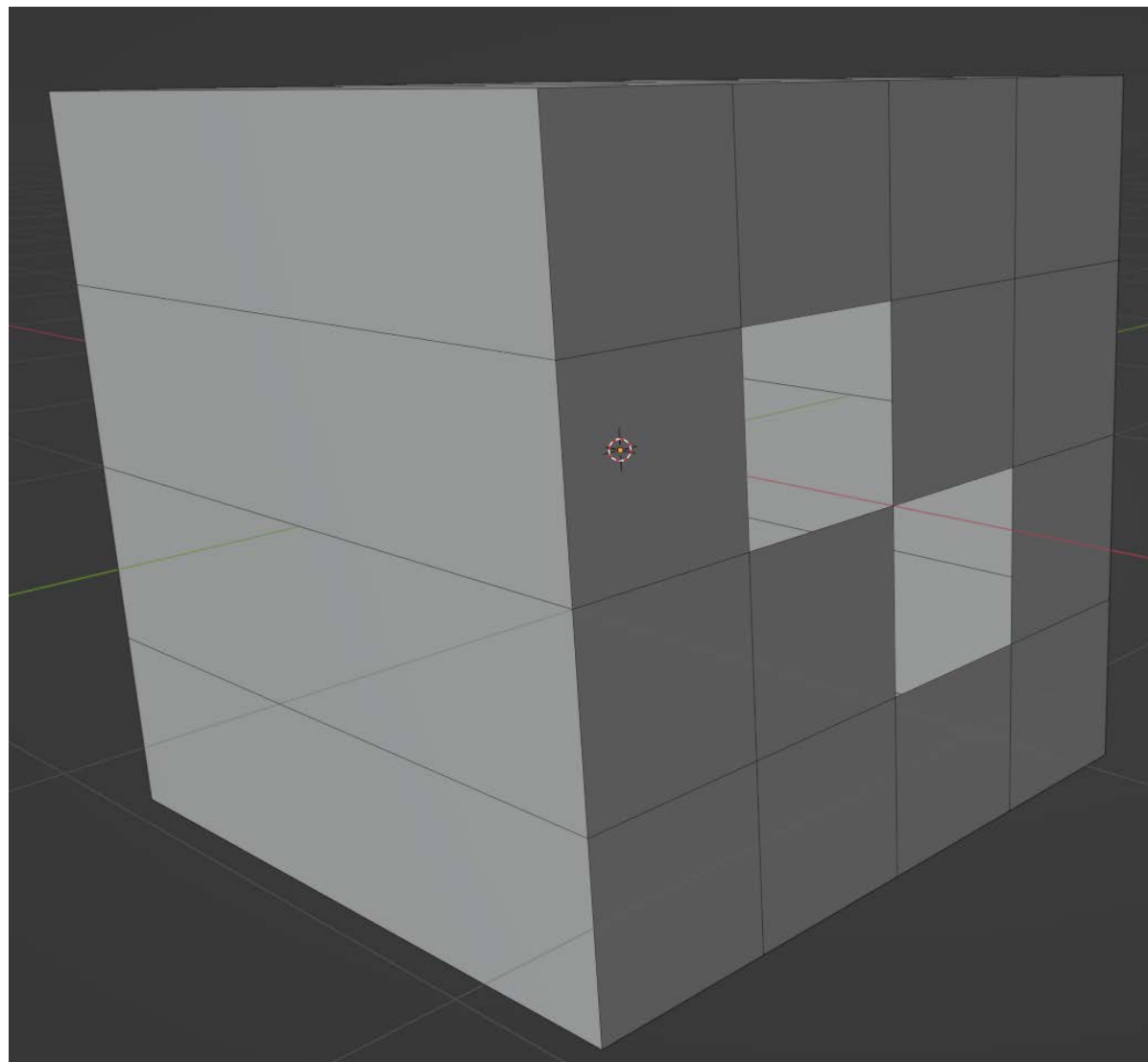


Рисунок 95 – Результат удаления грани через Faces

В качестве результата выполнения команды удаления отдельных полигонов получаются незначительные отверстия, характерные для выделенных ранее полигонов (рис. 95).

Заполнение пустого пространства, создание полигона

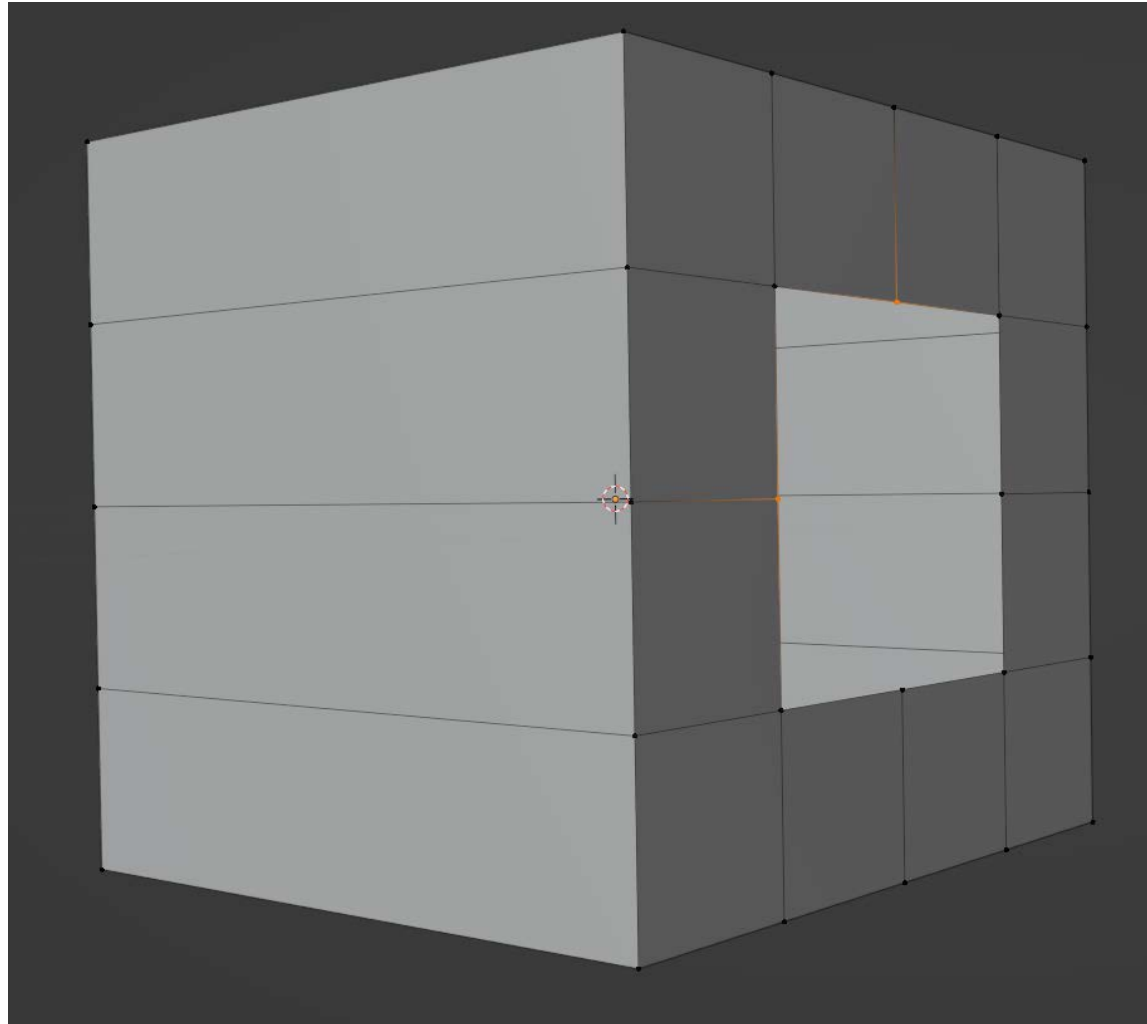


Рисунок 96 – Выделение точек для дальнейшего соединения

Для заполнения пустого пространства в объекте используется горячая клавиша «F», которая создает новые ребра между выделенными точками. Нужные точки выделены на рисунке 96.

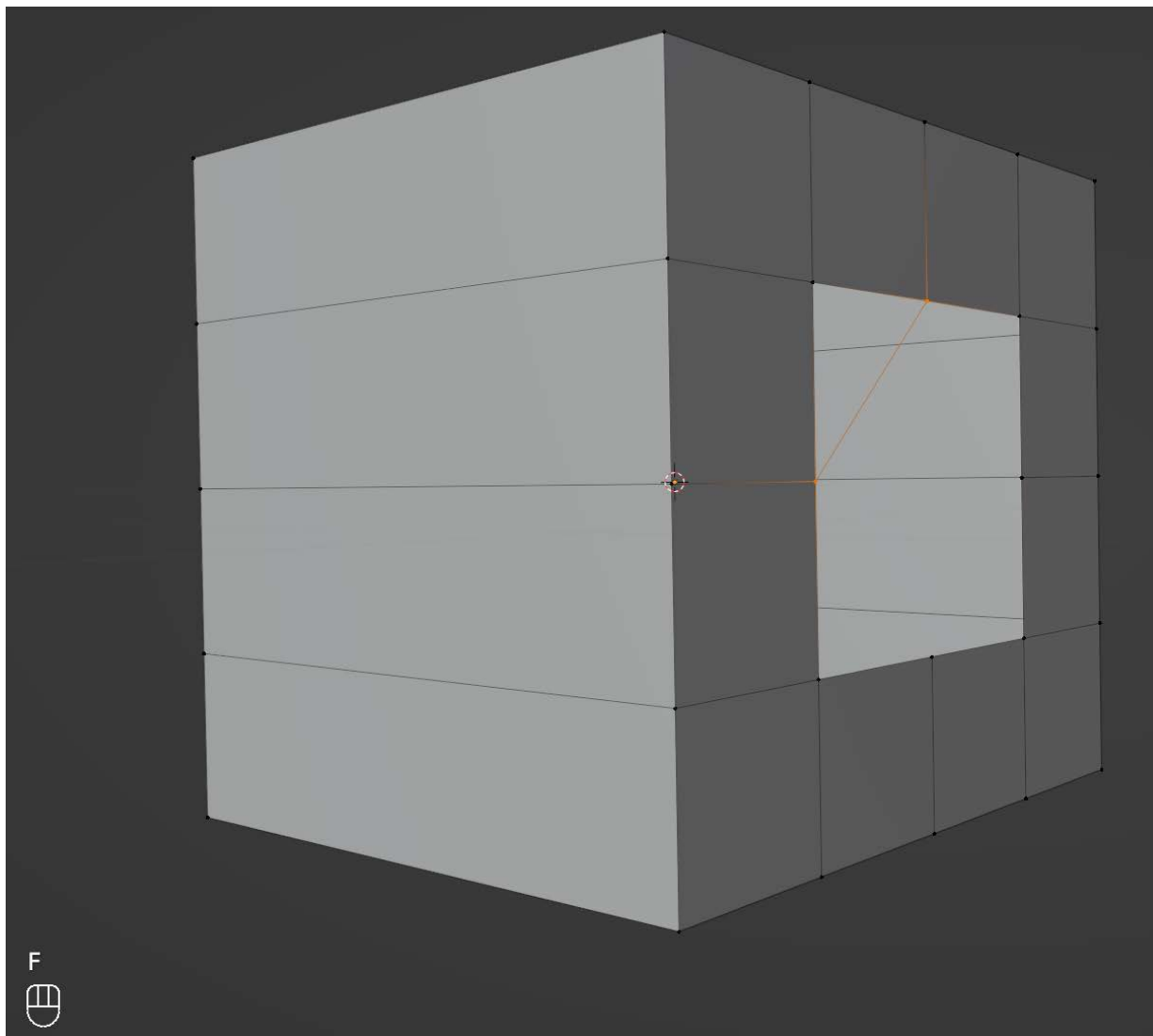


Рисунок 97 – Результат соединения выделенных точек

Как видно из рисунка 97, произошло соединение двух точек с помощью ребра, однако создание нового полигона не произошло, и объект также имеет отверстие.

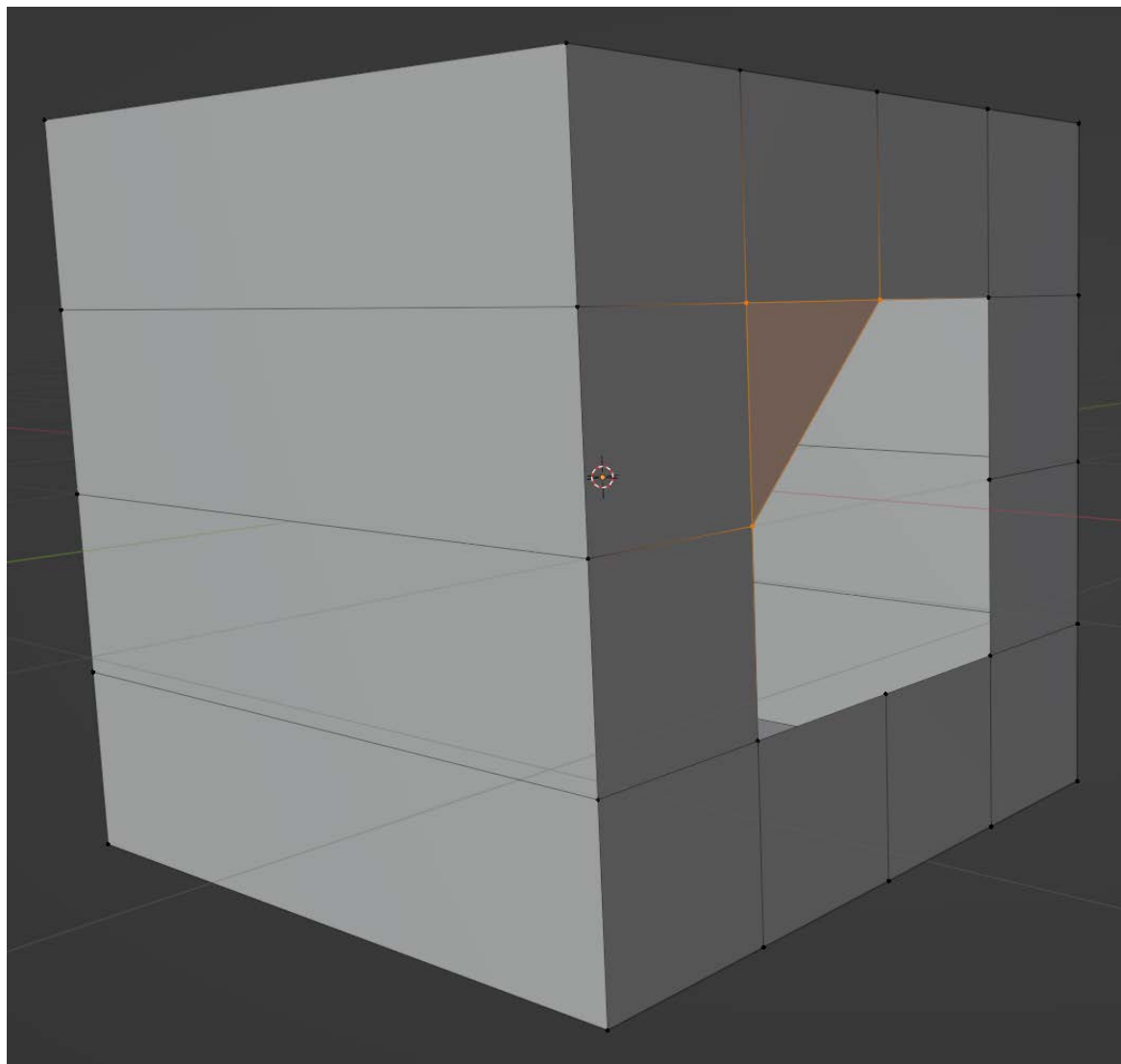


Рисунок 98 – Создание полигона по выделенным точкам

Для создания полигона необходимо выделить замкнутый контур, состоящий хотя бы из трех точек. Результат такого выделения представлен на рисунке 98.

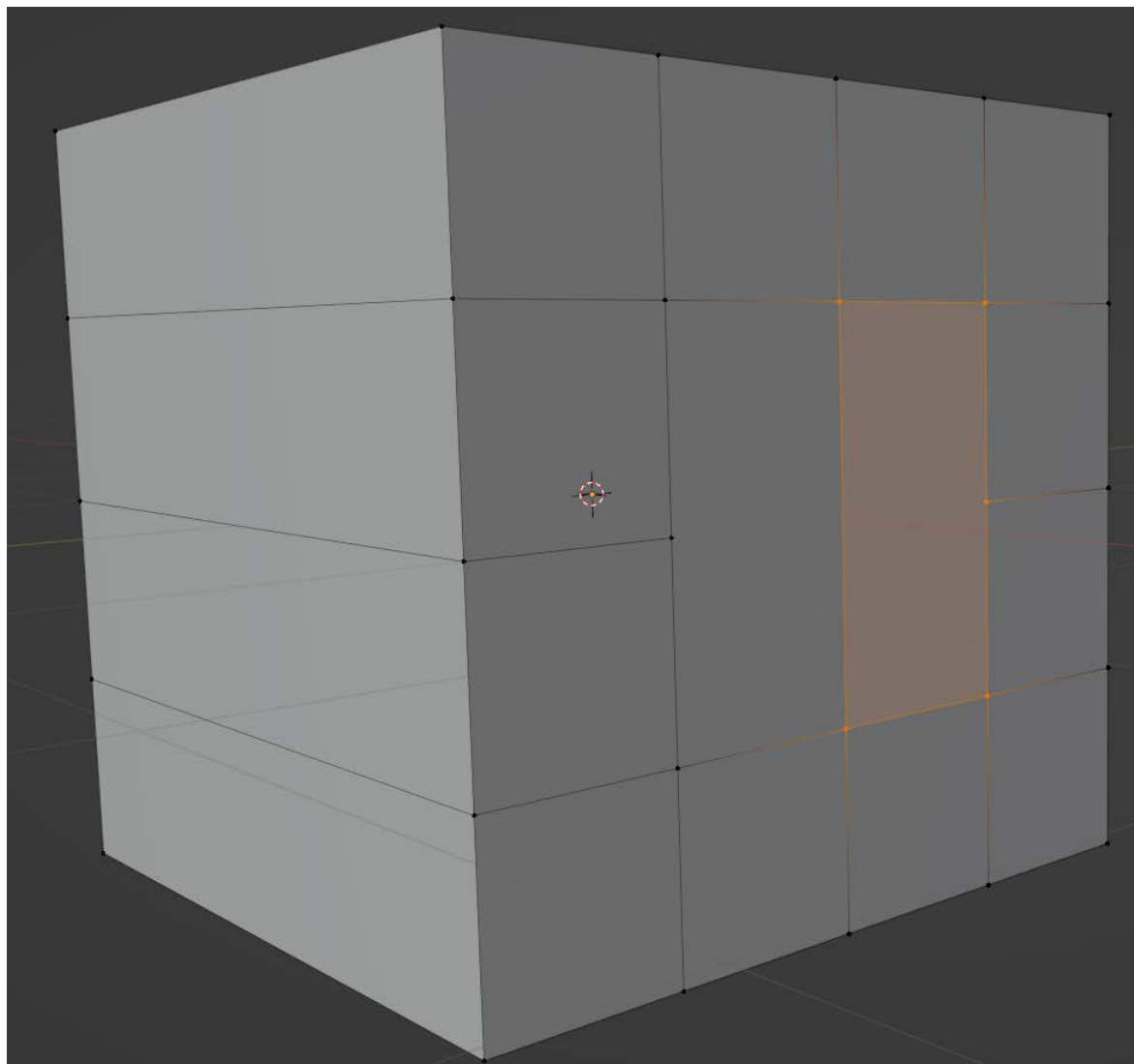


Рисунок 99 – Результат создания полигонов

Для того чтобы закрыть отверстие, можно выделить сначала левые 5 точек и создать полигон, а затем – правые. Однако по центру создается ребро, что не всегда удобно (рис. 99).

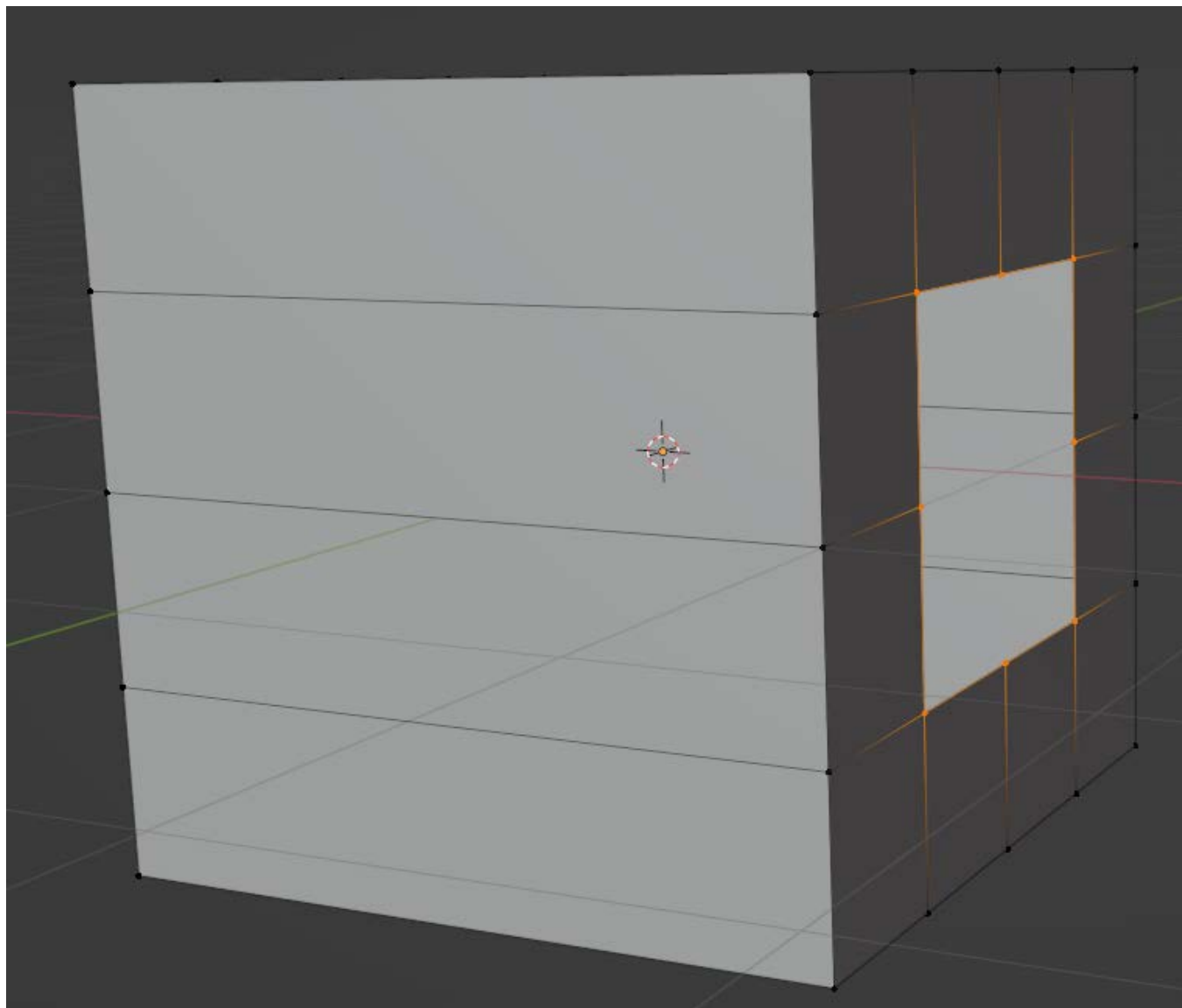


Рисунок 100 – Выделение области для дальнейшего объединения

На рисунке 100 представлена область выделения, внутри которой будет создан полигон, соединяющий все вершины.

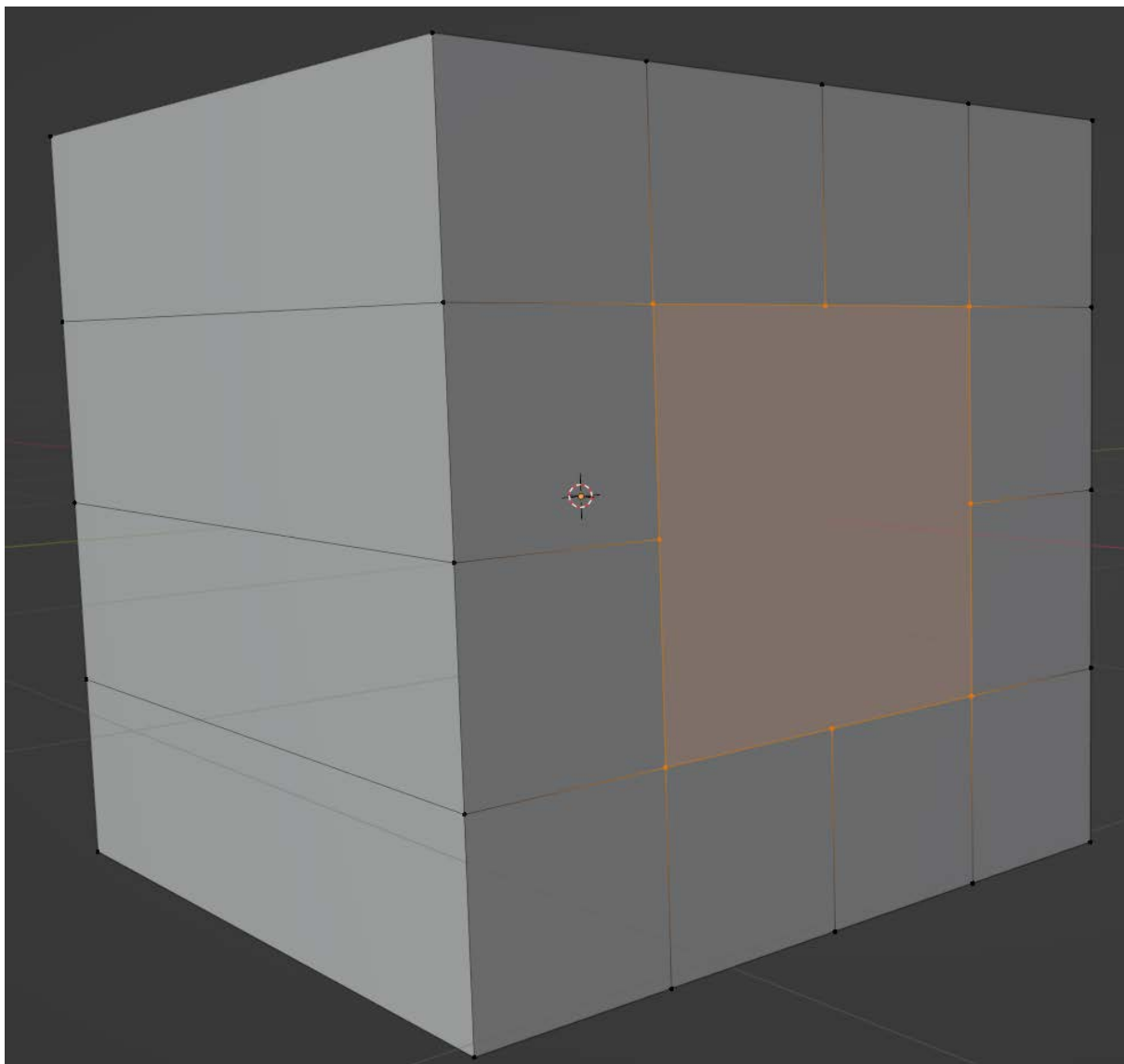


Рисунок 101 – Результат создания полигона между всеми точками

На рисунке 101 представлен бесшовный вариант соединения выделенных точек.

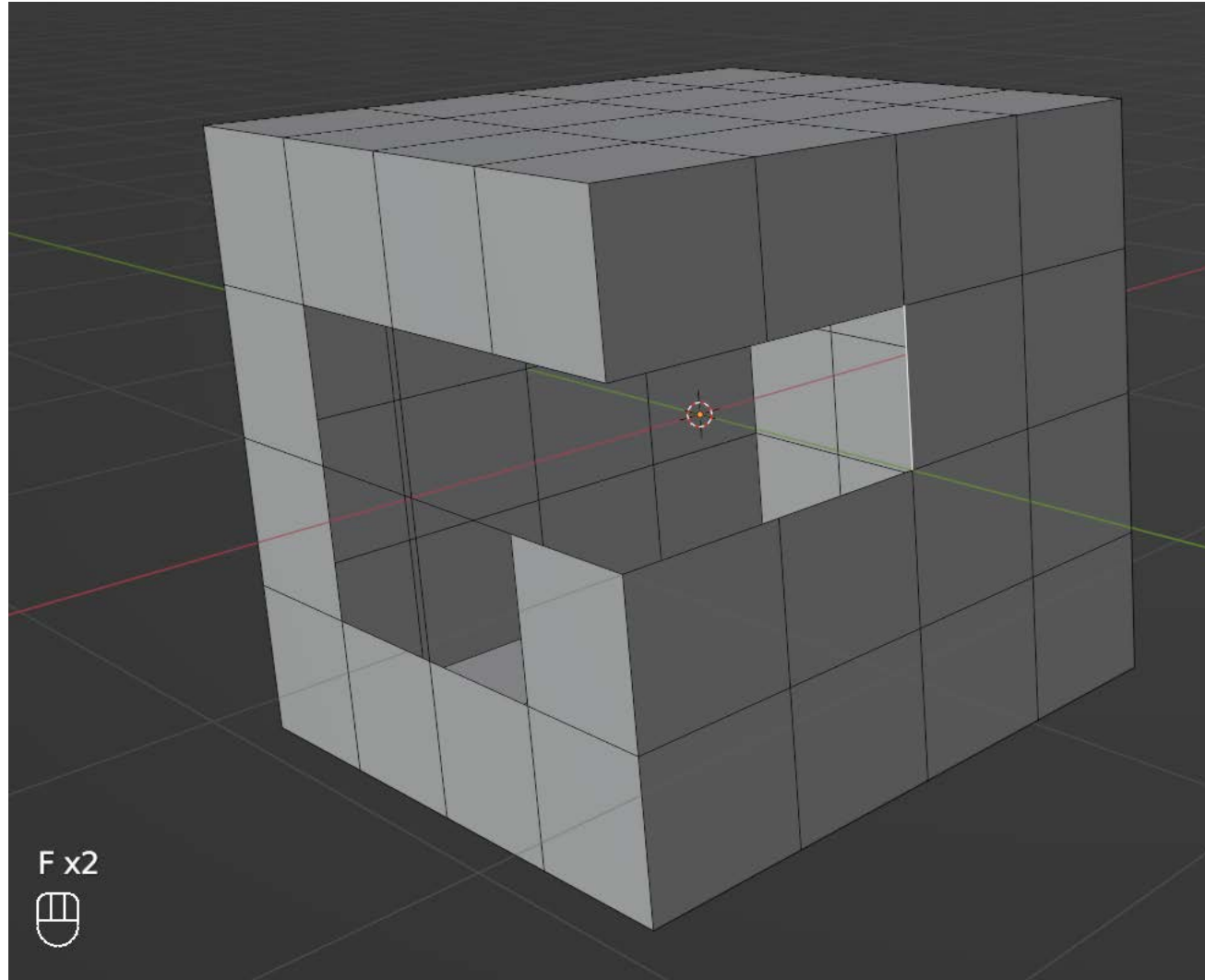


Рисунок 102 – Последовательное заполнение полигонами

Для того чтобы полигоны создавались автоматически друг за другом, необходимо выбрать одно ребро и последовательно нажимать клавишу «F», это позволяет создавать полигоны подряд друг за другом, постепенно заполняя пустое пространство. Результат такого заполнения представлен на рисунке 102.

Объединение точек, команда Merge

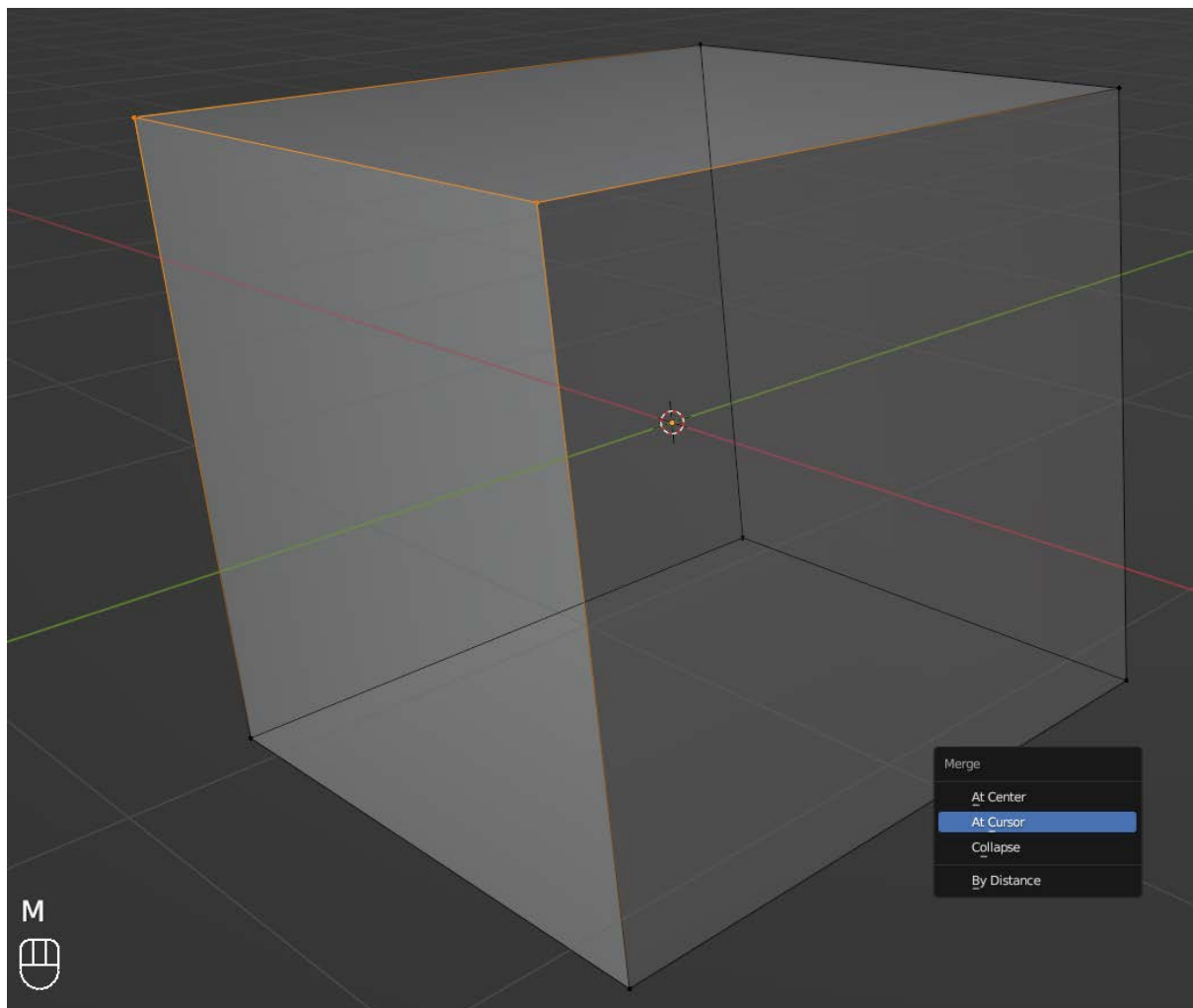


Рисунок 103 – Выделенные вершины объекта и вызов команды Merge

Команда Merge позволяет соединить выделенные части объекта в одной точке. Такой точкой может быть положение в пространстве, находящееся на равном расстоянии от каждого выделенного элемента, либо 3D-курсор.

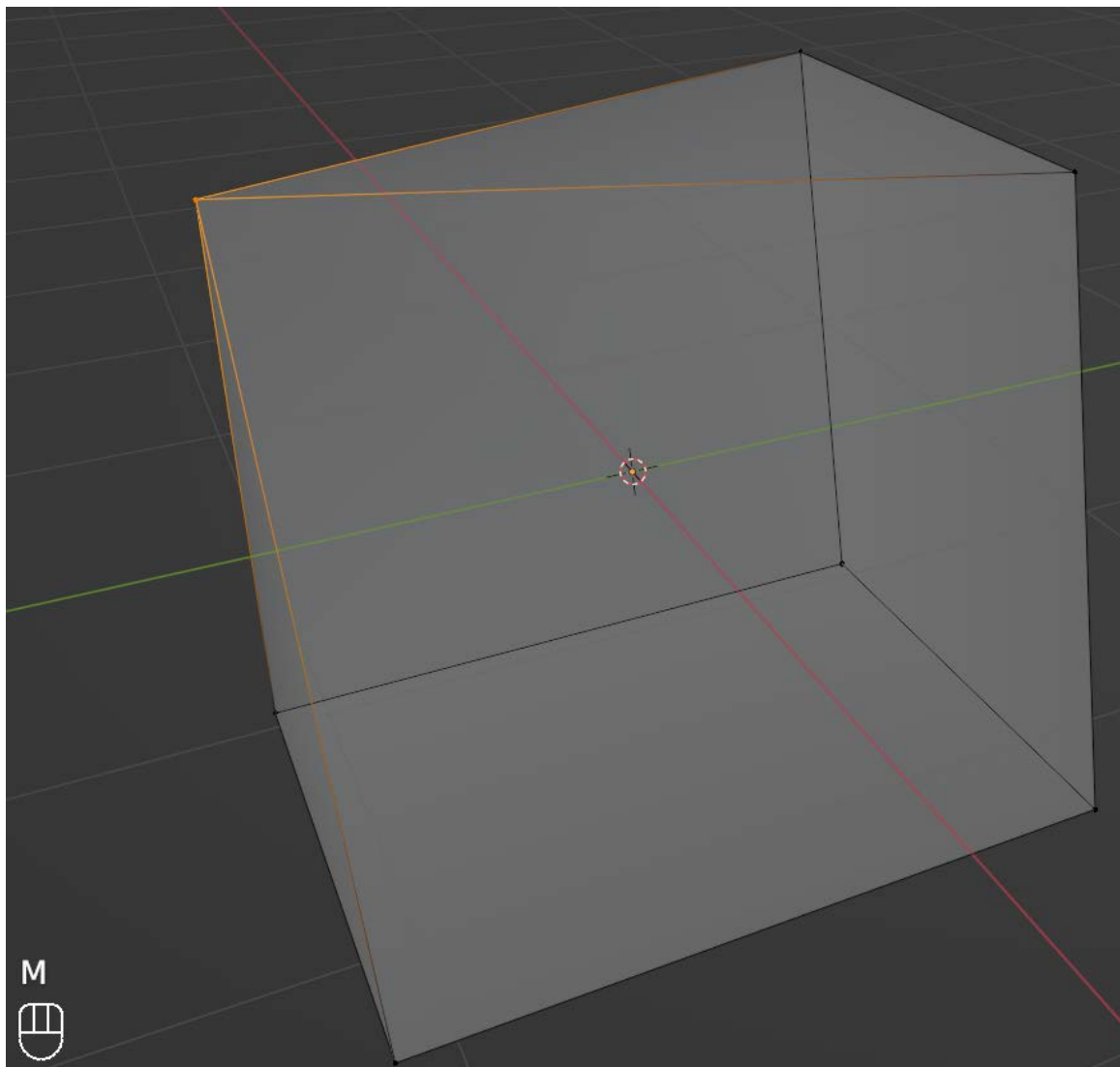


Рисунок 104 – Объединение вершин в центре

При использовании пункта объединения в центре точки соединяются в плоскости XU , не меняя координату по оси Z , результат выполнения команды показан на рисунке 104.

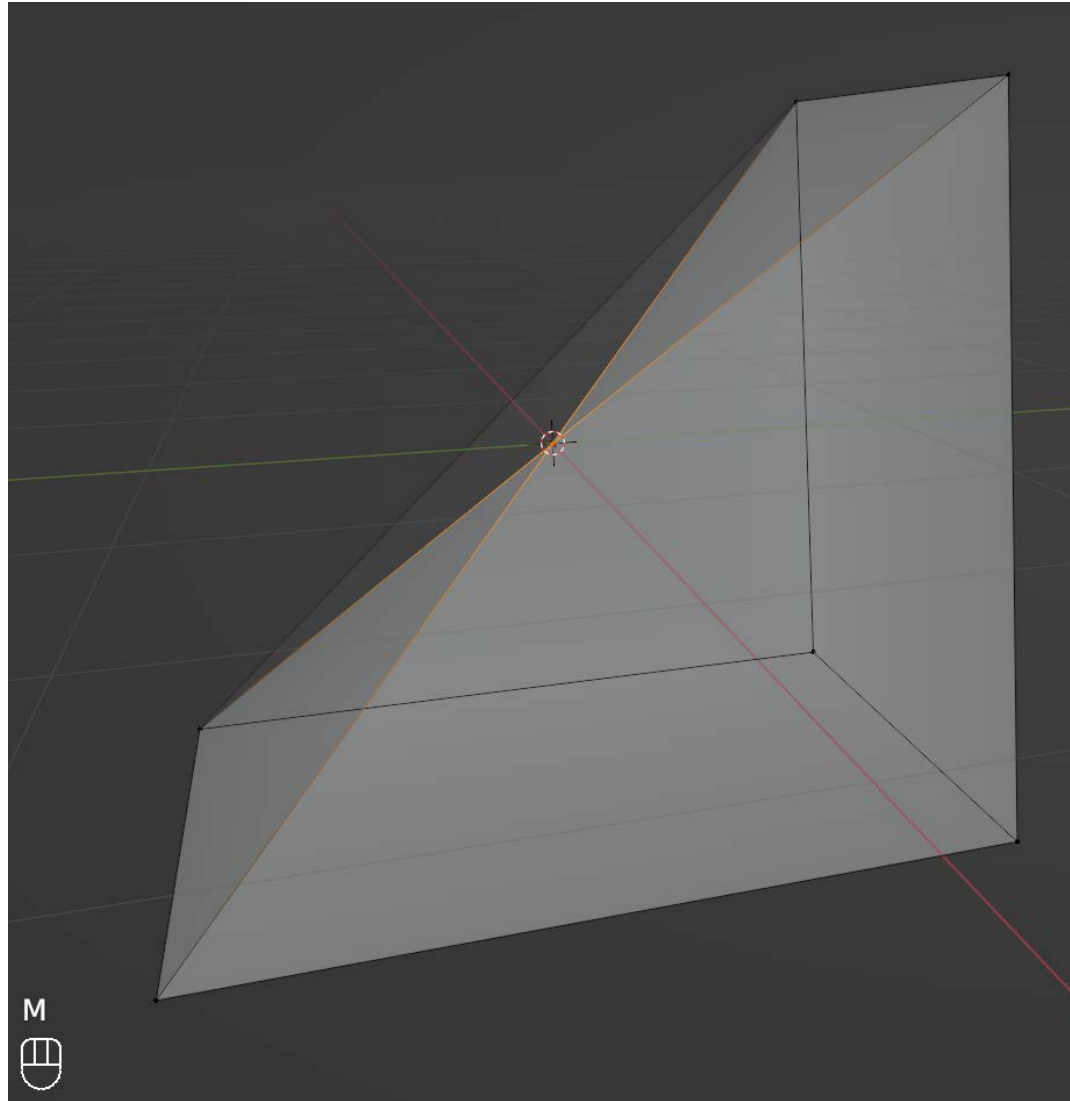


Рисунок 105 – Объединение вершин в точке расположения 3D-курсора

При использовании пункта объединения в месте расположения курсора точки соединяются в начале координат, при этом геометрия объекта сильно меняется, происходит деформация по трем осям (рис. 105).

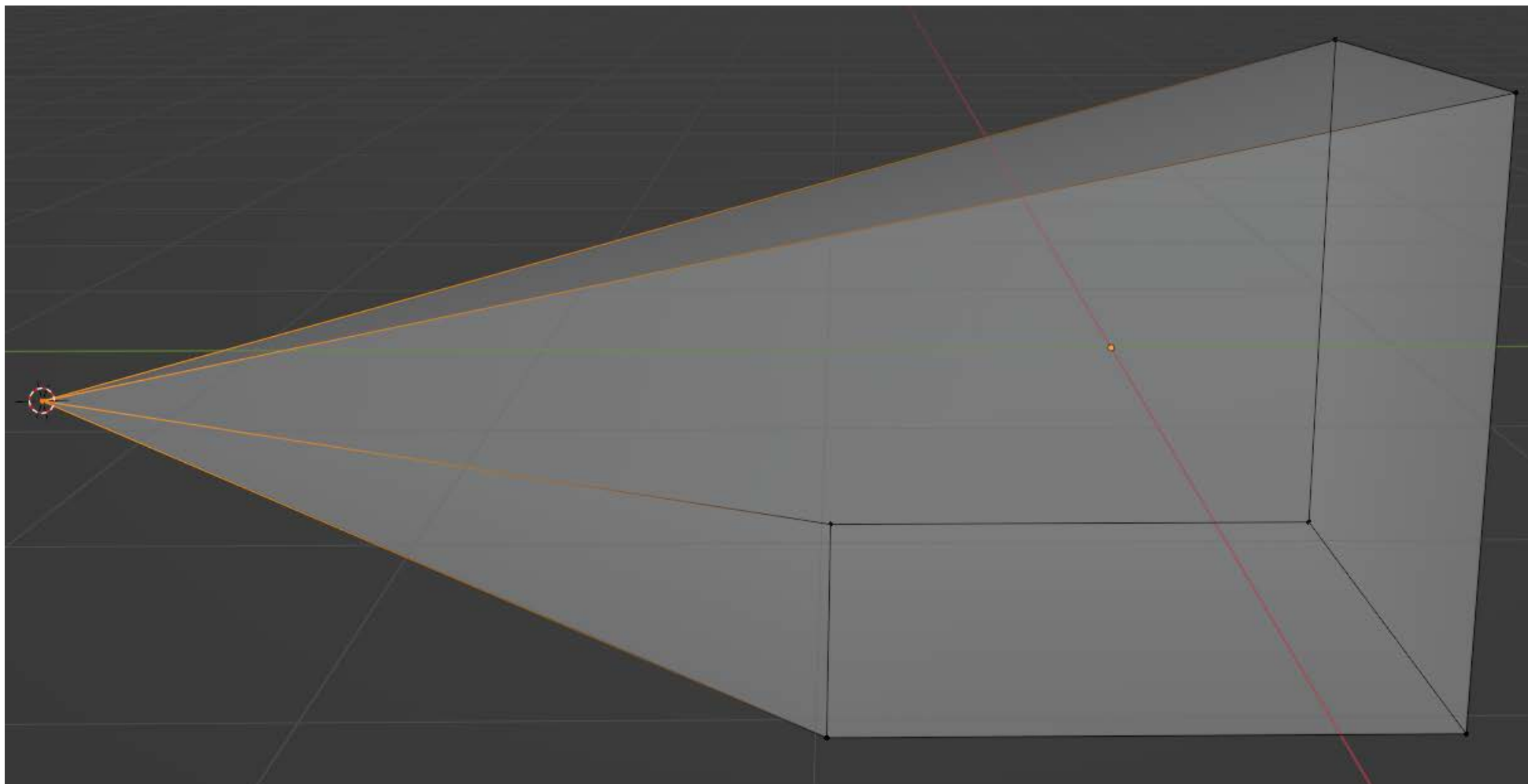


Рисунок 106 – Объединение вершин в точке перемещенного 3D-курсора

Вне зависимости от места расположения 3D-курсора в пространстве при использовании команды Merge и выборе способа объединения в месте расположения курсора происходит глобальное изменение формы объекта, т. к. выделенные точки перемещаются и объединяются в месте расположения курсора. Данный случай представлен на рисунке 106.

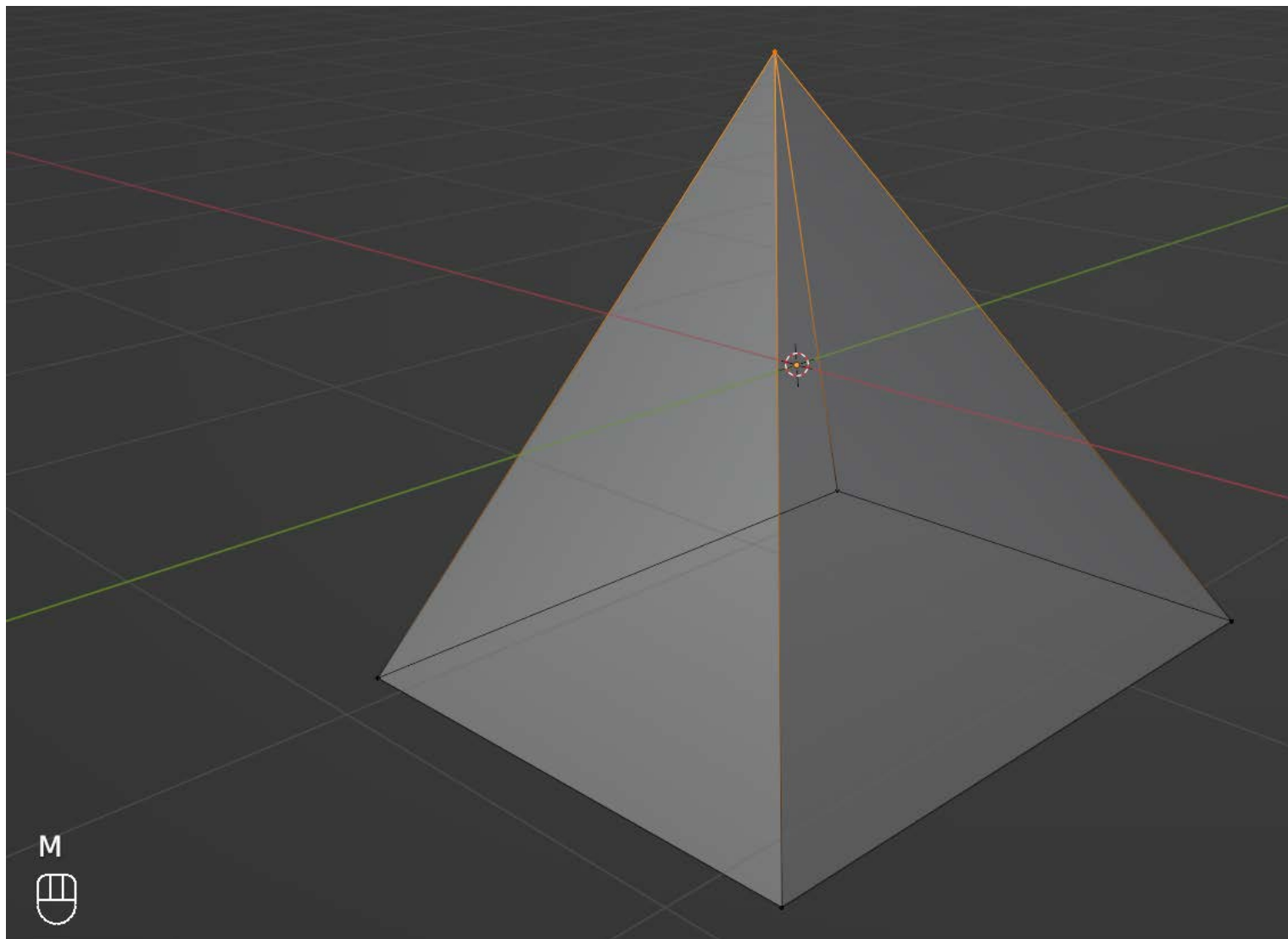


Рисунок 107 – Объединения нескольких точек

При объединении точек, например, расположенных на одной из граней куба, в центре можно получить четырехугольную пирамиду (рис. 107).

Создание новой топологии, инструмент Knife

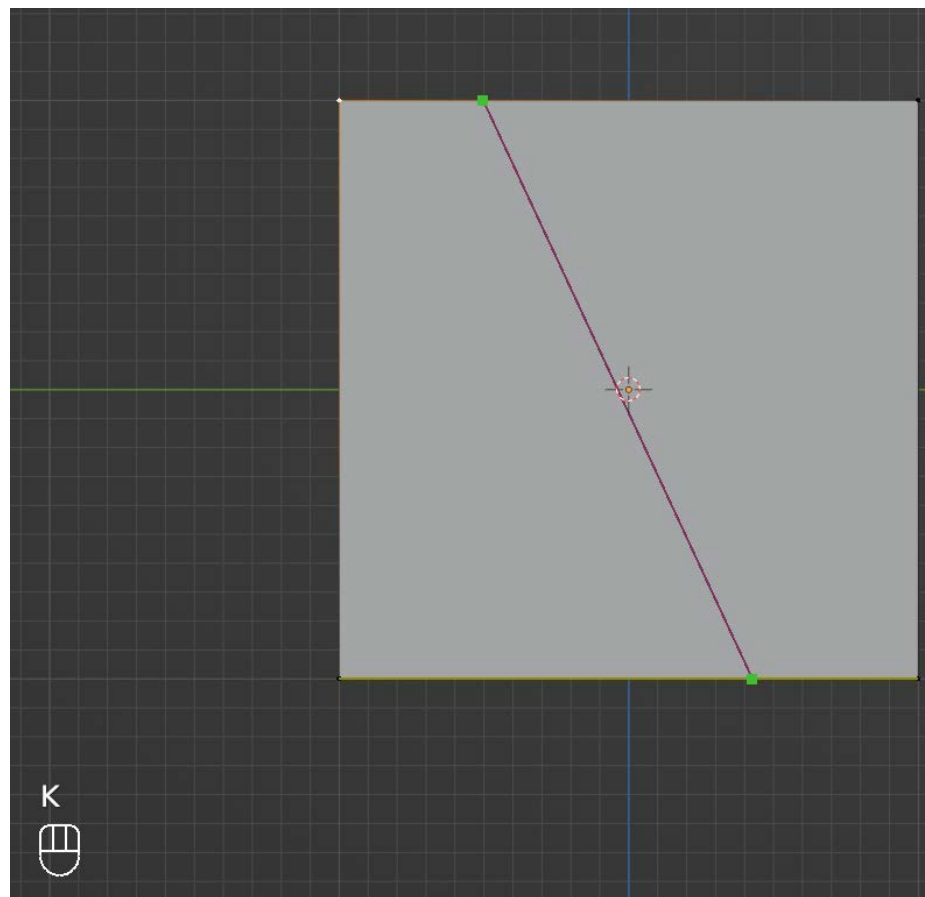


Рисунок 108 – Инструмент Knife

Применение инструмента нож позволяет создавать новую топологию на имеющейся сетке объекта с возможностью дальнейшего редактирования. Для вызова инструмента необходимо нажать клавишу «**К**». После активации команды курсором мыши необходимо указать место начала создания топологии на плоскости. На экране появляется зеленый квадрат с автоматической привязкой к поверхности объекта, как показано на рисунке 108. Для подтверждения положения и фиксации в пространстве необходимо нажать левой клавишей мыши.

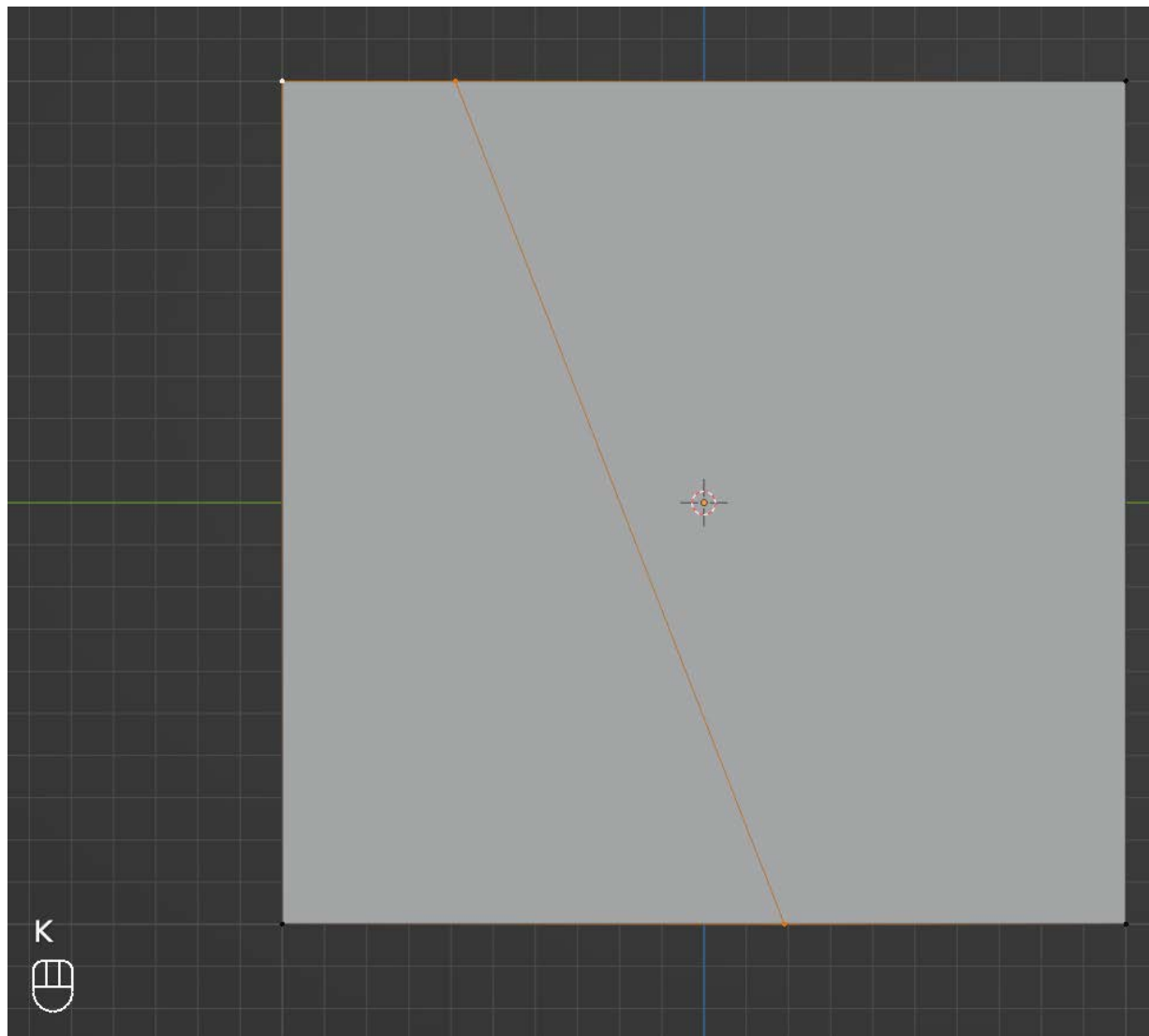


Рисунок 109 – Создание топологии с применением инструмента Knife

Для того чтобы новая топология отобразилась на объекте, необходимо нажать клавишу «**Enter**». Результат создания топологии представлен на рисунке 109.

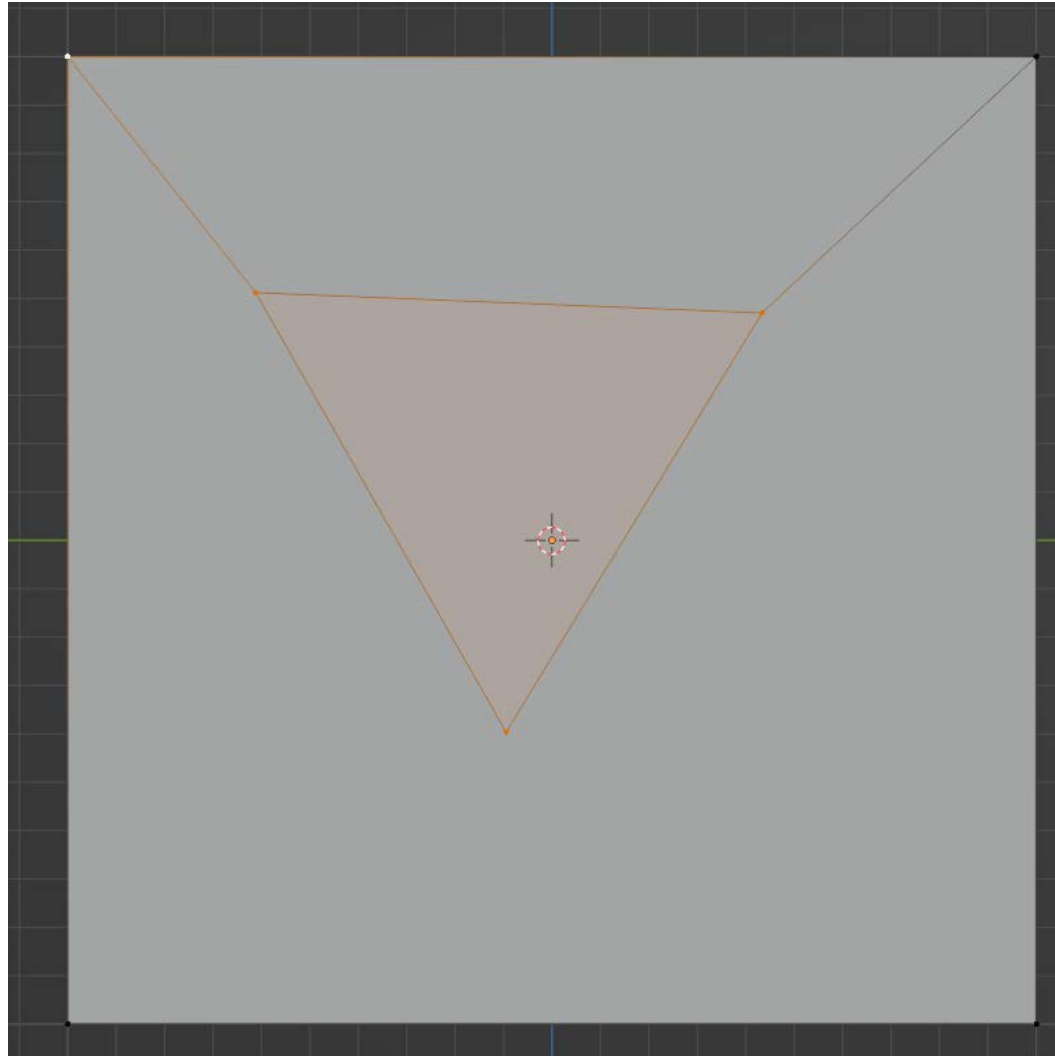


Рисунок 110 – Создание топологии без привязки к граням объекта

Как видно из рисунка 110, программа позволяет создавать новую топологию, не привязываясь к ребрам, это дает возможность создания сложных форм непосредственно на плоскости объекта. Однако происходит автоматическое создание дополнительных ребер, соединяющих вырезанную область с остальной частью объекта.

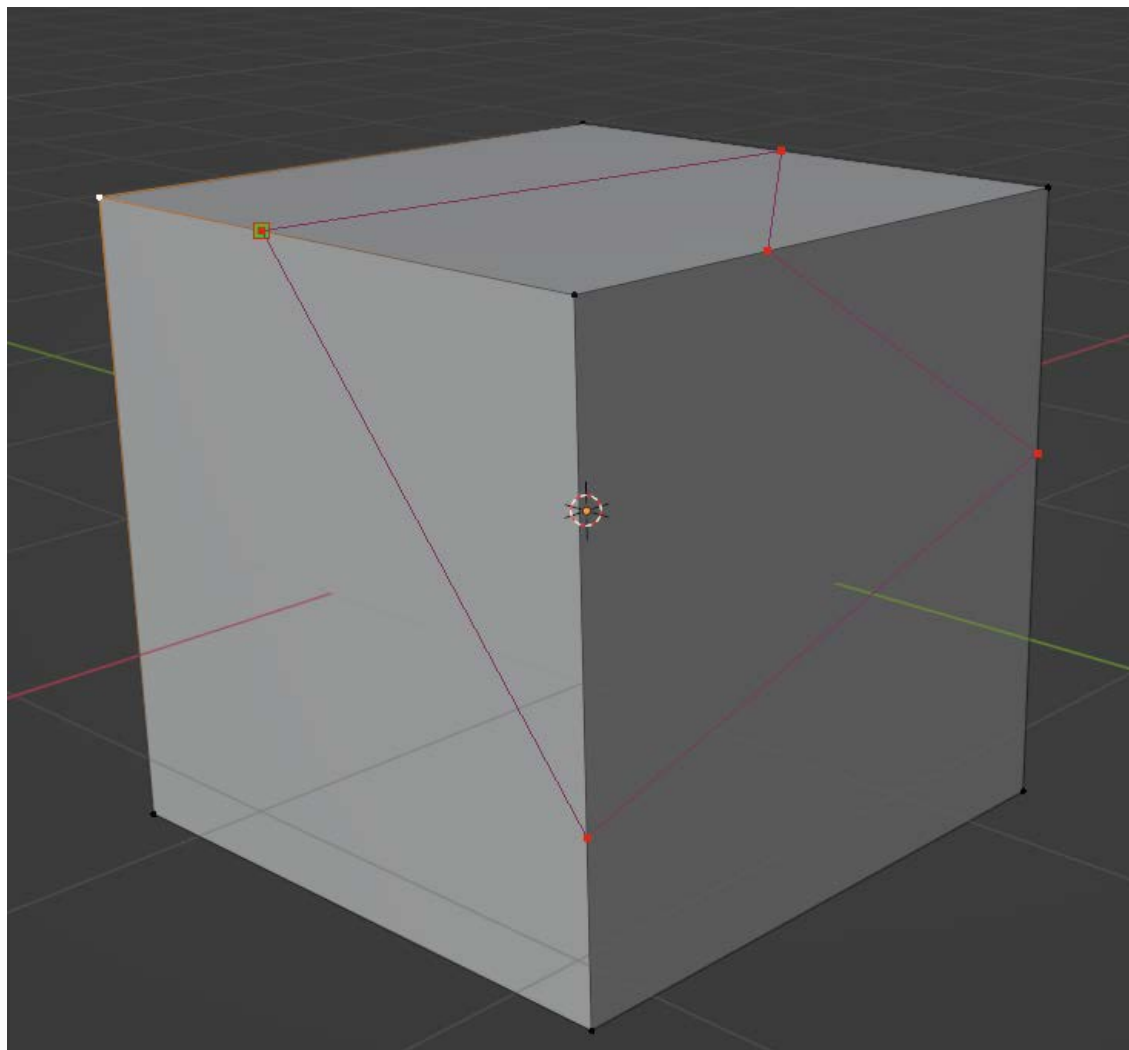


Рисунок 111 – Применение инструмента Knife к разным граням одновременно

Во время применения команды Knife предусмотрена возможность создания новой топологии на нескольких гранях одного объекта одновременно без прерывания команды на повторное использование. Результат создания подобной топологии представлен на рисунке 111.

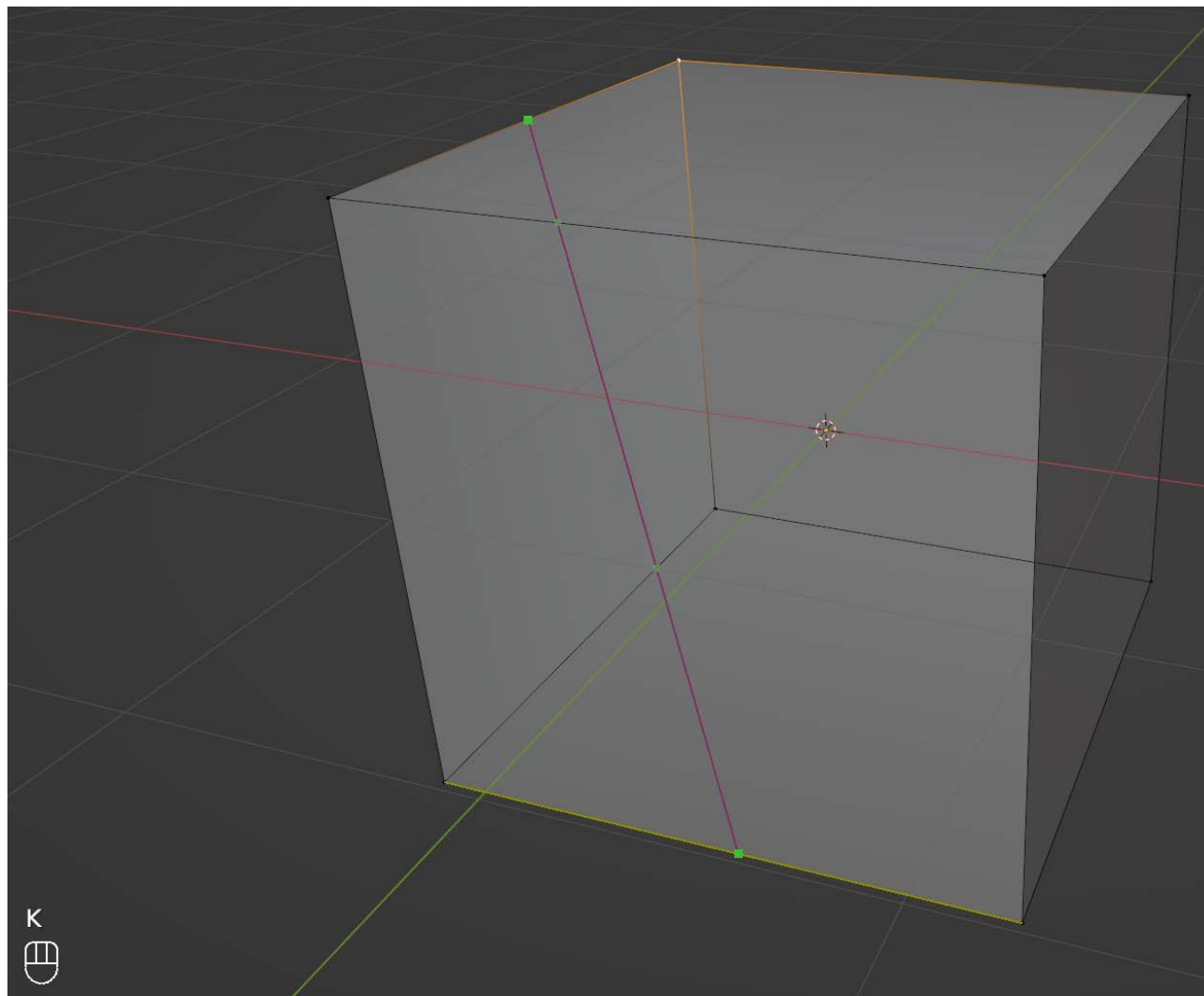


Рисунок 112 – Создание новой топологии через весь объект

Не редко возникает необходимость создания топологии через весь объект, для этого пользуются сочетанием клавиш «К» + «С». Первая из них активирует инструмент нож, а вторая – включает особенность инструмента, позволяющая ему резать объекты насквозь, как показано на рисунке 112.

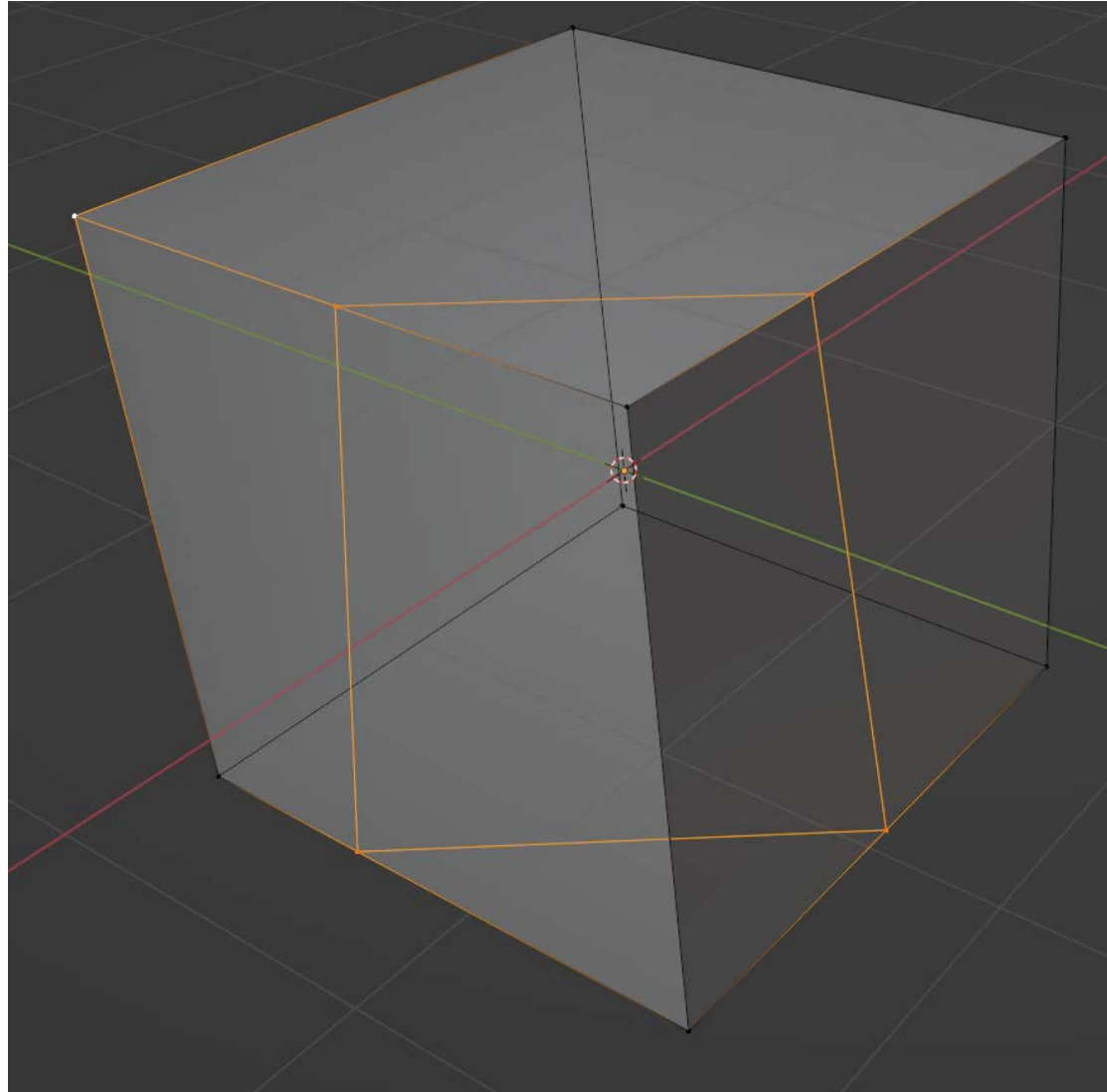


Рисунок 113 – Результат создания топологии через весь объект

Применив возможность ножа к созданию топологии через весь объект к траектории, созданной на рисунке 112, результатом выполнения команды является трапеция, представленная на рисунке 113.

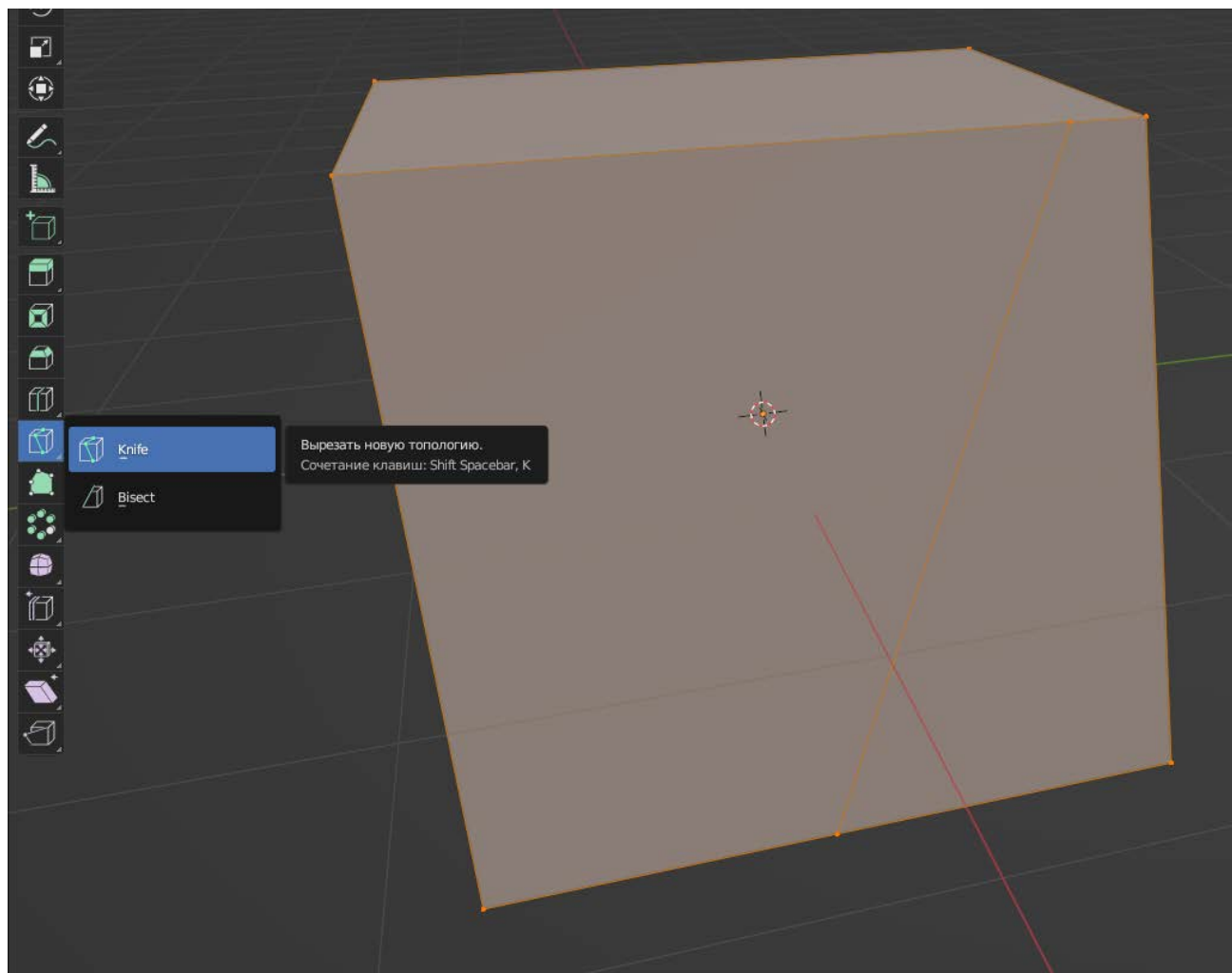


Рисунок 114 – Использование панели редактирования инструмент Knife

В случае невозможности использования горячих клавиш программой предусмотрены основные функции редактирования. Панель с инструментами располагается в левой части экрана, функционал команд ничем не отличается, на рисунке 114 демонстрируется создание новой топологии на плоскости с использованием панели инструментов. Принцип использования такой же, как и при нажатии клавиши «**К**».

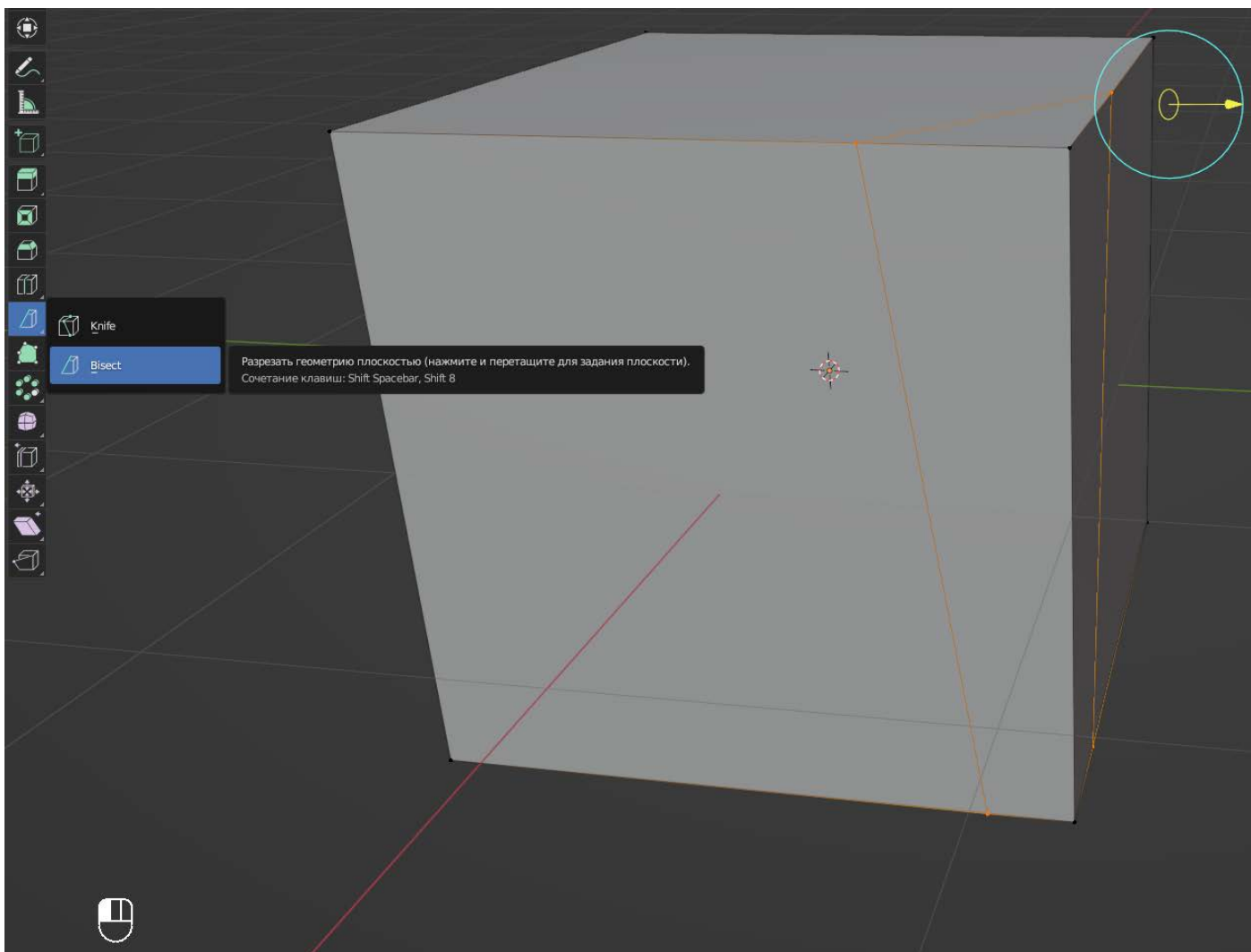


Рисунок 115 – Использование панели редактирования инструмент Bisect

Другая вкладка позволяет создавать новую топологию через весь объект. Далее, после создания замкнутого контура, есть возможность дальнейшего редактирования через появившийся голубой маркер окружности с желтой стрелкой. Взаимодействие с желтым маркером позволяет увеличивать поле разреза, а с голубым – менять угол поворота.

НАСТРОЙКА СЦЕНЫ И РЕНДЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ

Настройка сцены включает в себя размещение трехмерной модели в пространстве, направление на модель источников света для усиления визуального восприятия, подбор ракурса с применением камеры и выбор метода создания изображения. Для начала стоит разобраться с источниками света, после этого настроить камеру и подобрать наилучший метод создания для изображений.

Источники света

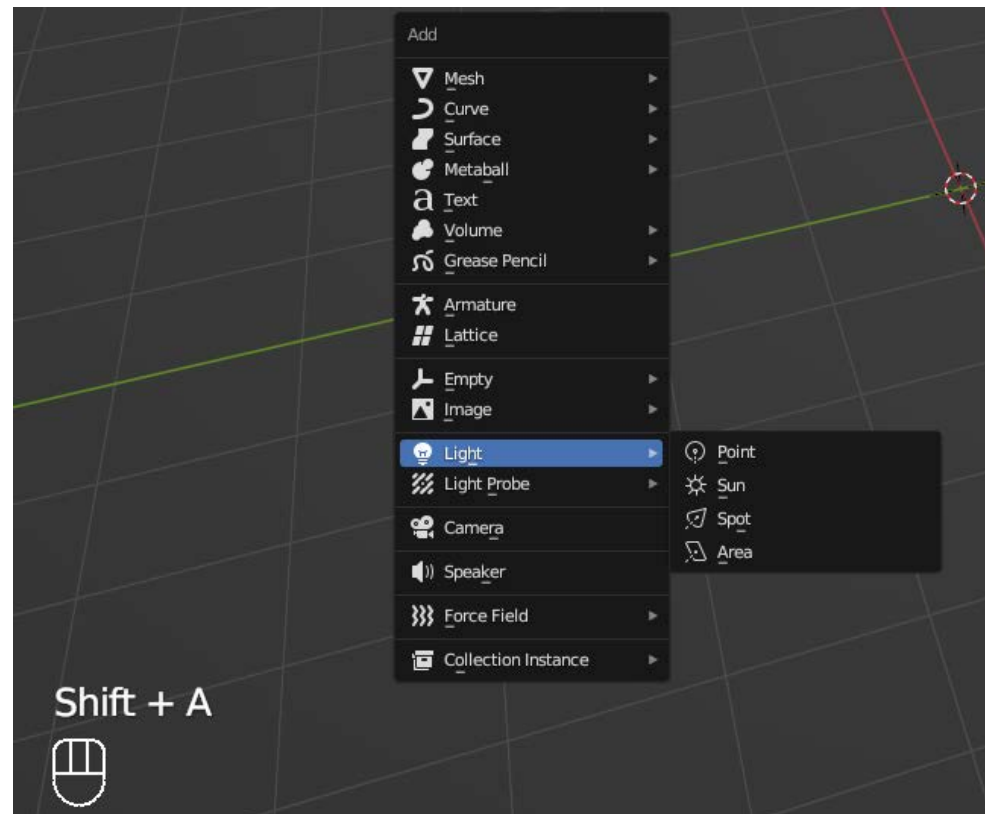


Рисунок 116 – Создание источника света

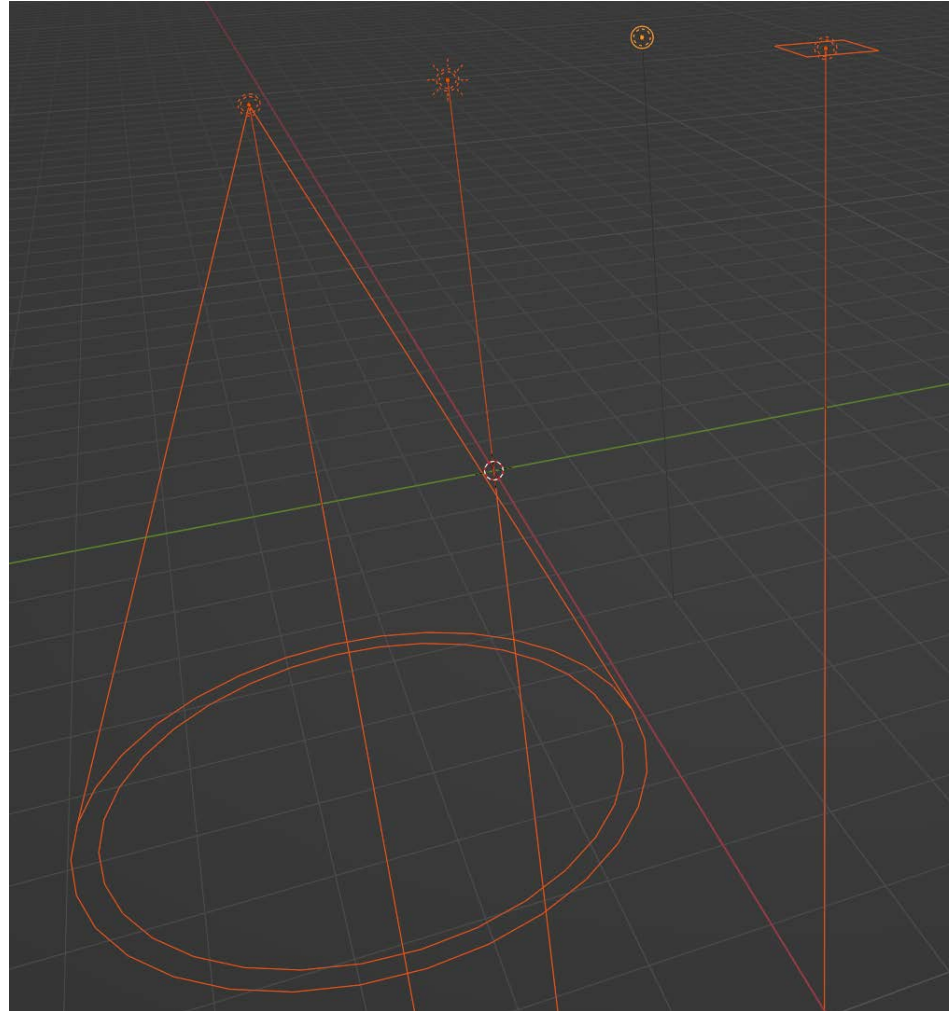


Рисунок 117 – Виды источников света

Для создания источников света используются такие же горячие клавиши, как и для создания других объектов. Комбинация клавиш «**Shift**» + «**A**». Для освещения на сцене чаще всего используются такие источники света, как точка, солнце, направленный конусообразный источник света, направленный протяженный источник света (рис. 117).

Задача у всех источников света одинаковая, а вот принцип работы немного отличается.

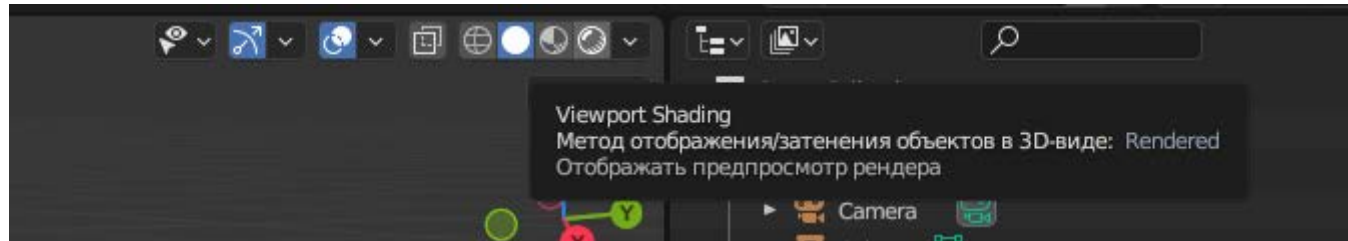


Рисунок 118 – Методы отображения объектов

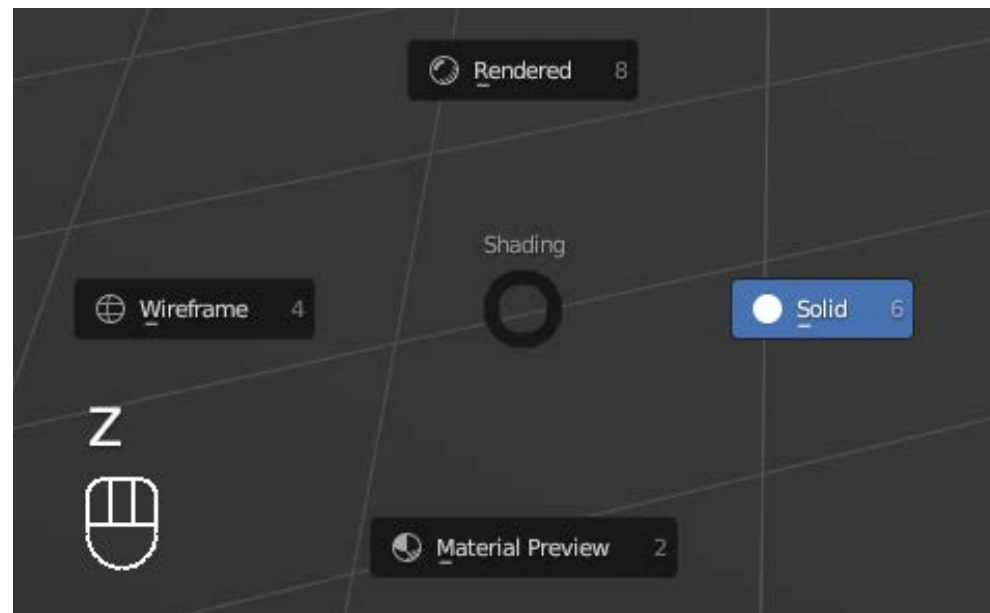


Рисунок 119 – Способ переключения между методами отображения объектов

В правом верхнем углу рабочего пространства отображается текущее состояние объектов, показанных во Viewport (рис. 118). Для переключения достаточно выбрать нужный метод зажатием клавиши мыши. Однако есть быстрый способ переключения между методами отображения, для этого достаточно нажать клавишу «Z» и выбрать с помощью мыши интересующий метод. Либо нажать на клавиатуре 2, 4, 6 или 8, соответствующие различным методам отображения. Окно быстрого переключения показано на рисунке 119.

Чтобы увидеть влияние источников света на объекты, необходимо переключиться в режим Rendered.

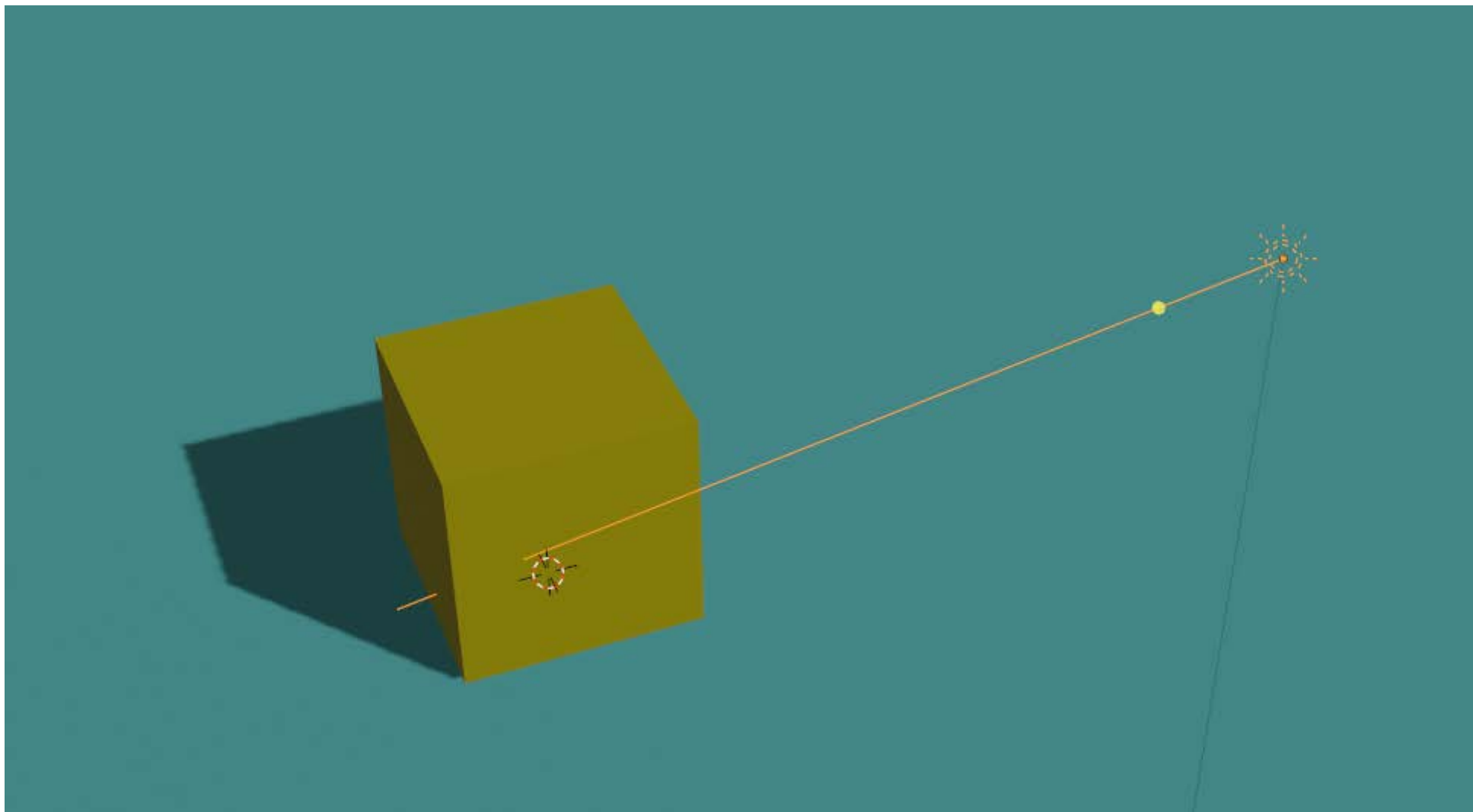


Рисунок 120 – Солнце как источник света

Источник света типа солнце (рис. 120) работает аналогично земному светилу, т. е. распространяет свет на все пространство. Желтый маркер, расположенный на траектории, позволяет менять направление солнечного луча, что влияет на отбрасывание тени объектами.

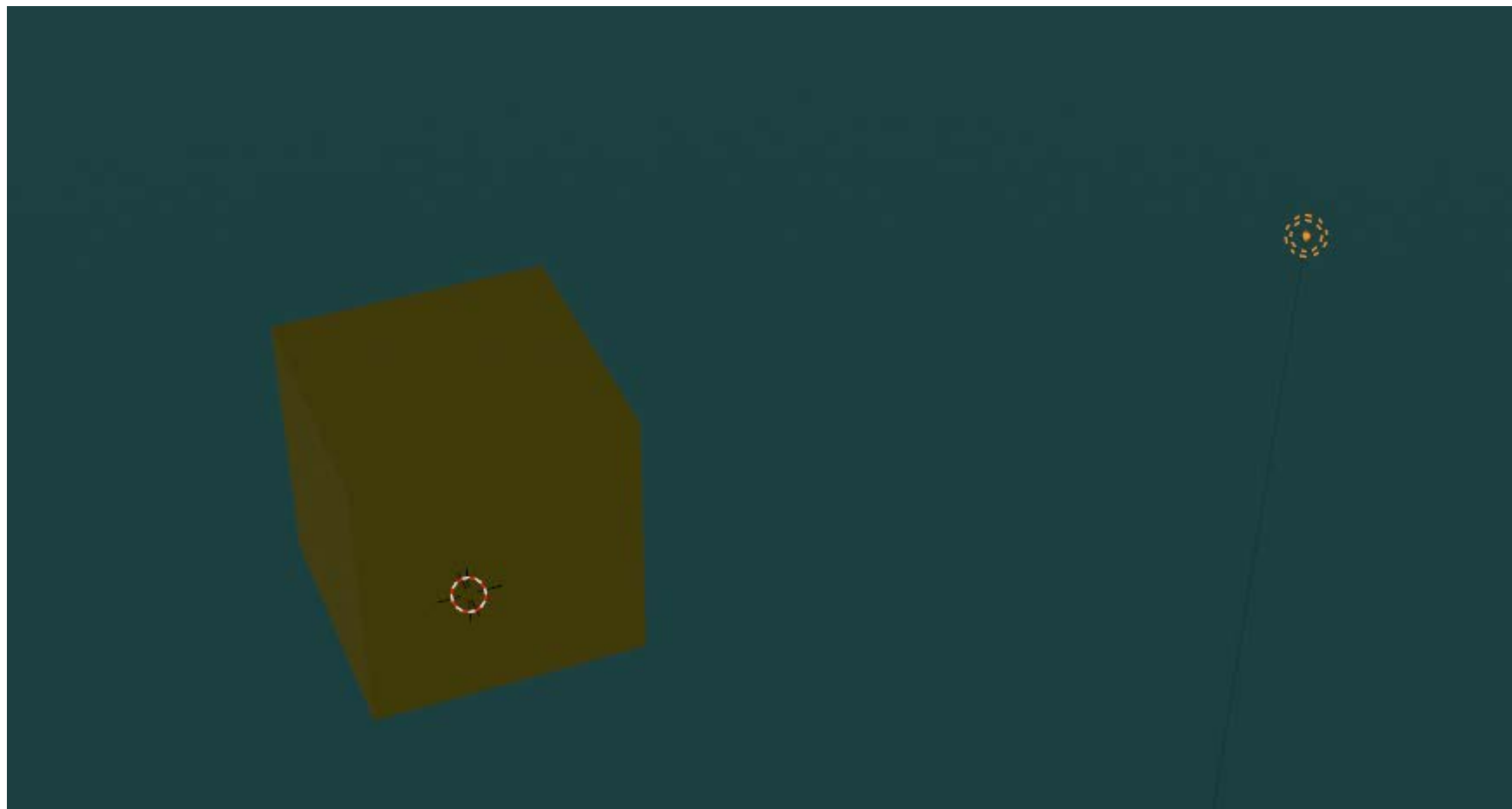


Рисунок 121 – Точечный источник света, мощность 10 Вт

Точечный источник света освещает гораздо меньшую область (рис. 121). При этом все источники света для сравнения были размещены в одной и той же точке пространства.

Поскольку исходные характеристики для всех типов источника света, кроме Солнца, не позволяют увидеть разницу между типами освещения, мощность каждого из этих источников была поднята с исходного значения в 10 Вт до 1000 Вт, (рис. 122). На панели инструментов справа нужно открыть вкладку с источником света, она выглядит, как зеленая лампочка. Для выбранного источника света необходимо изменить значение мощности.

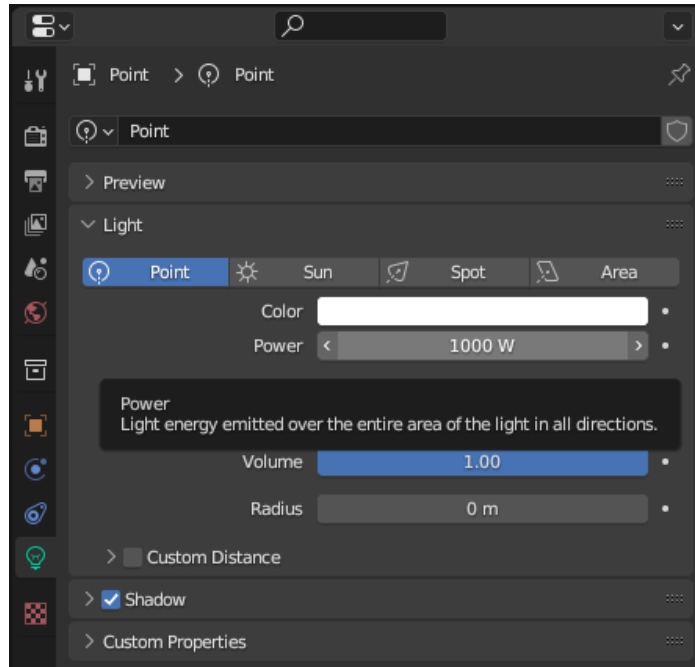


Рисунок 122 – Изменение значения мощности источников света

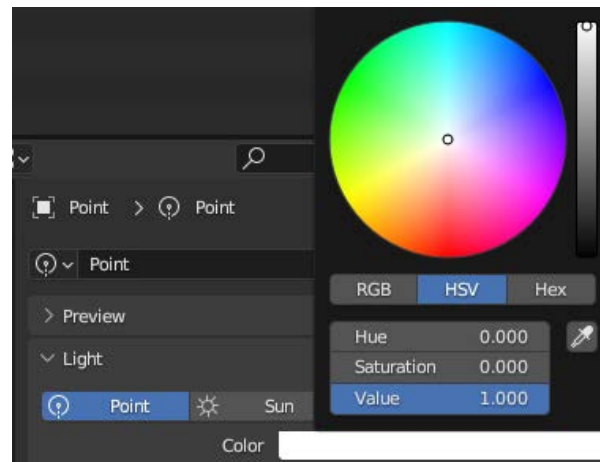


Рисунок 123 – Цветовая панель

Изменяя мощность излучения, можно изменить цвет освещения, для этого нужно нажать на панель Color и указать интересное значение цвета для освещения (рис. 123). Кроме того, в момент настройки источника света при необходимости можно поменять его тип, для этого выбирается соответствующая вкладка.

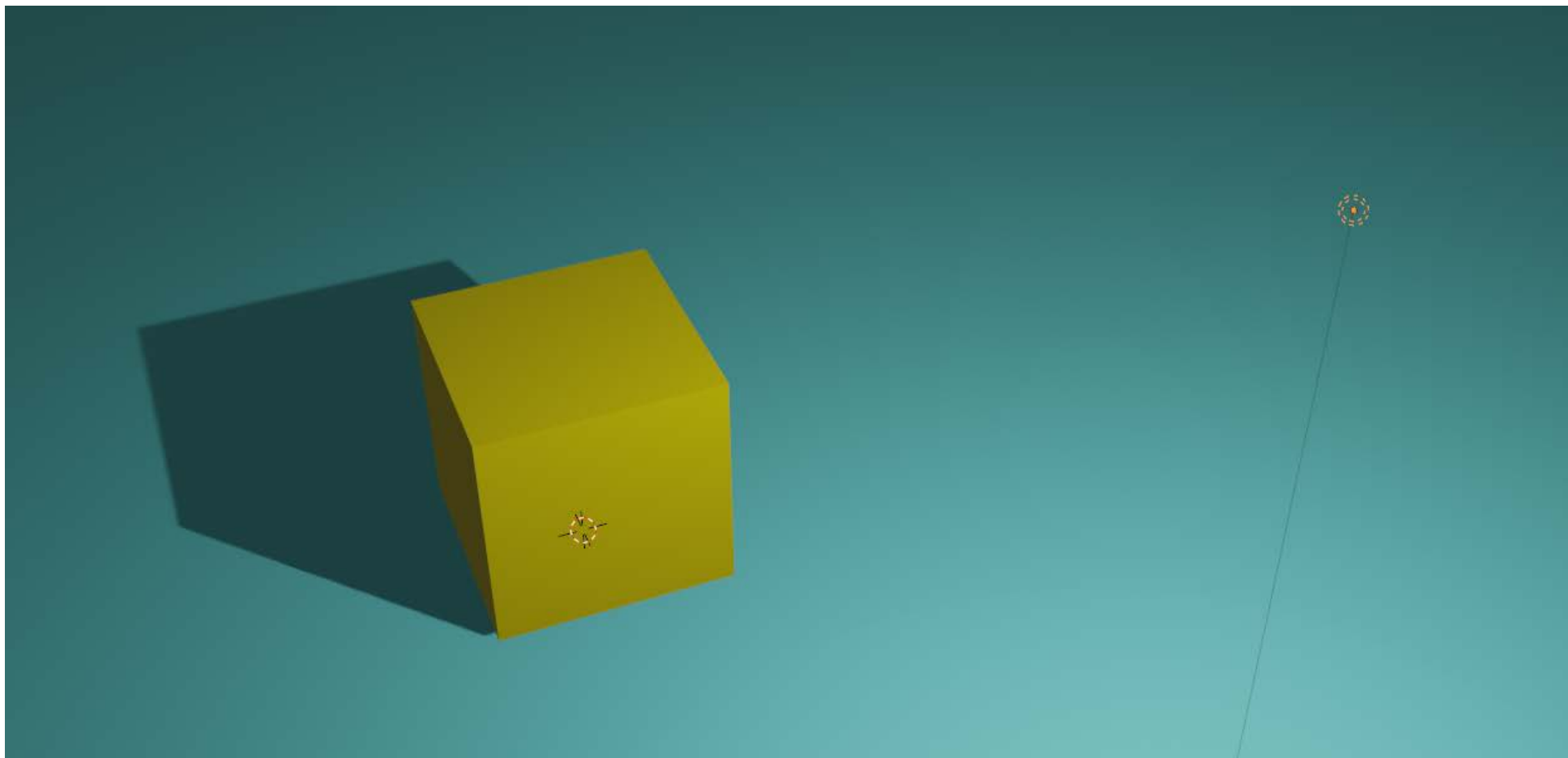


Рисунок 124 – Точечный источник света, мощность 1000 Вт

Для того чтобы получить изображение с более мягкой тенью, можно увеличить размер точечного источника света, результат такого увеличения представлен на рисунке 125.

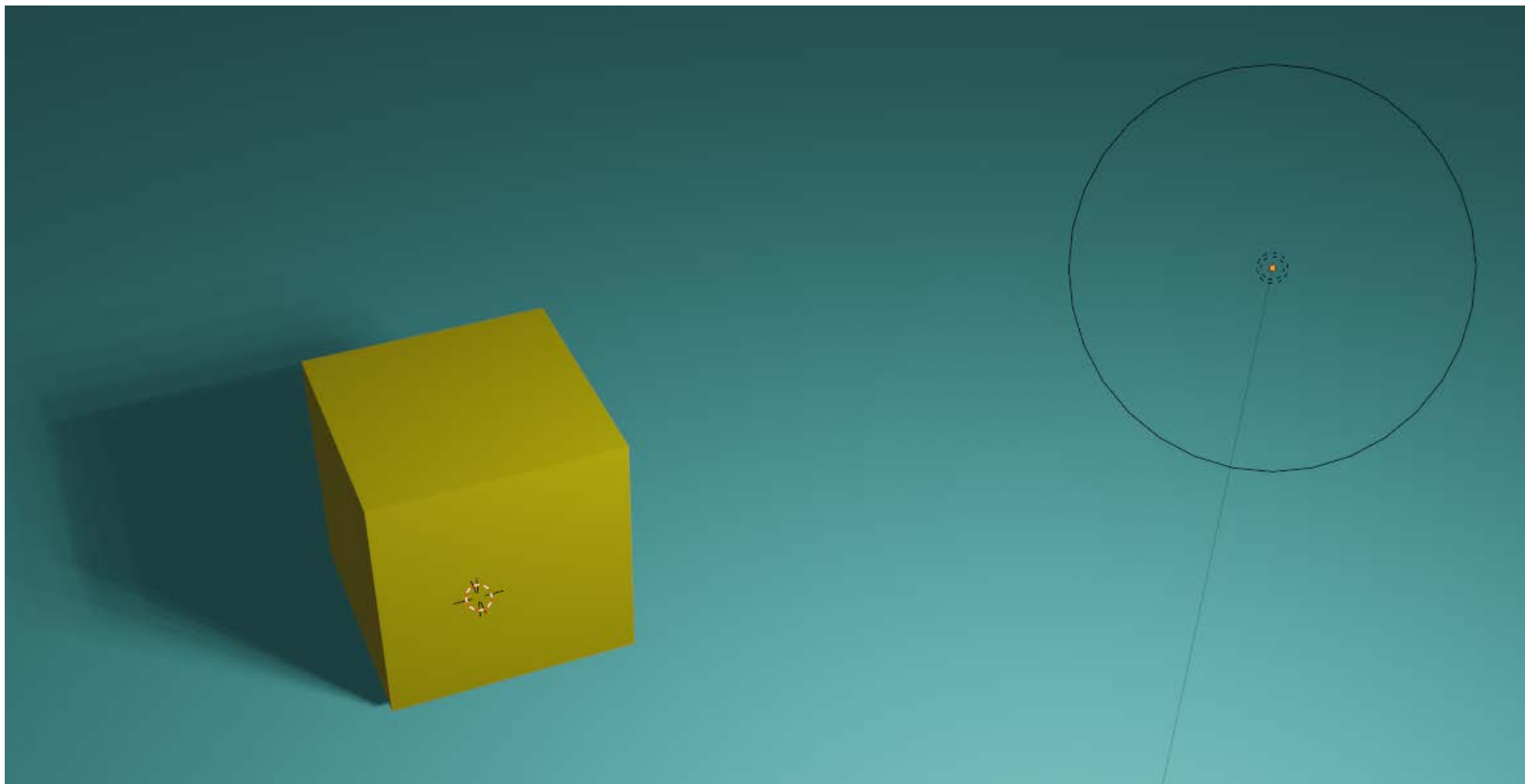


Рисунок 125 – Точечный источник света, радиус 1 м

Видно, что тень, отбрасываемая объектом, становится менее четкой. При этом степень освещенности сцены становится меньше.

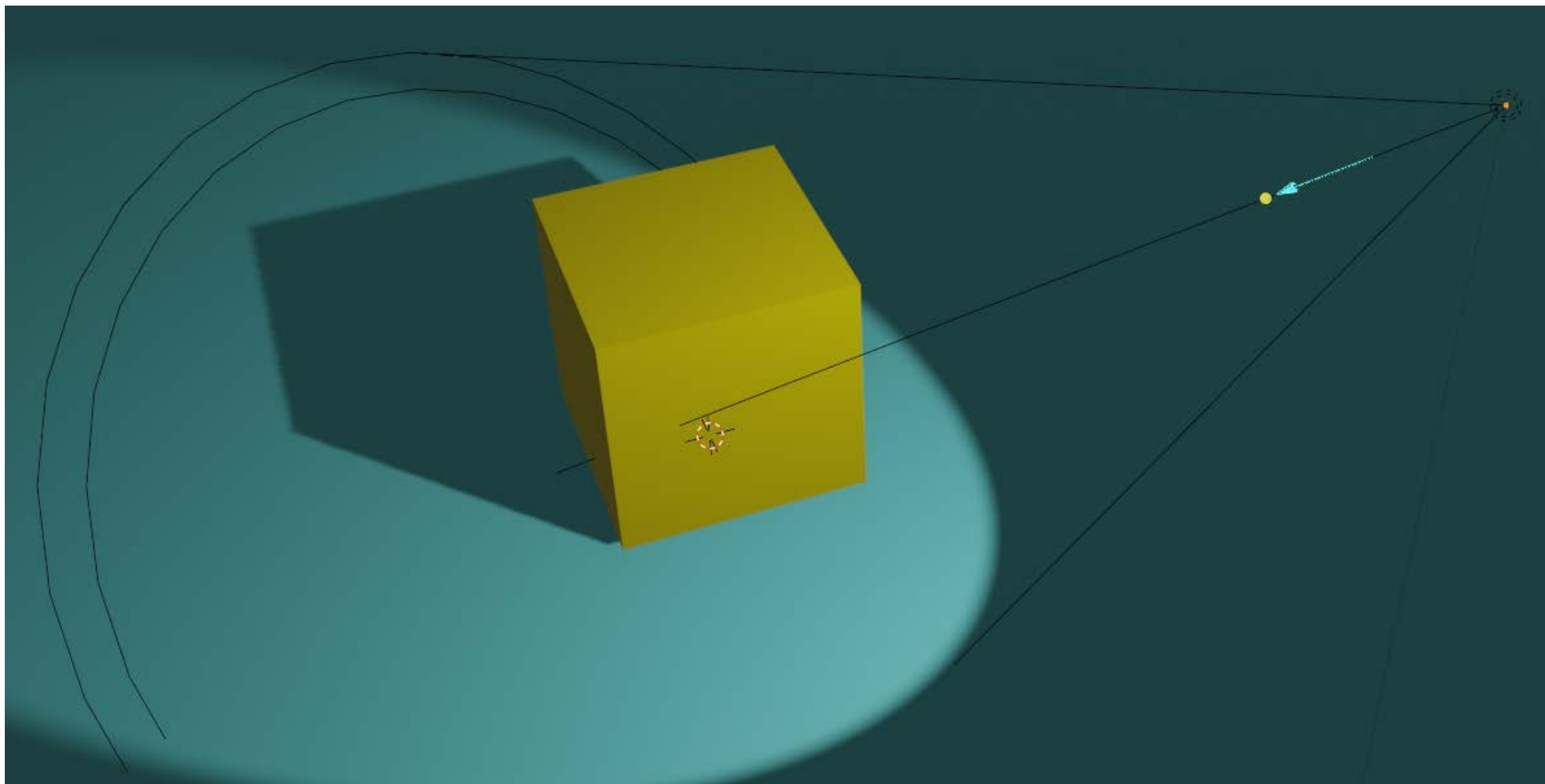


Рисунок 126 – Направленный конусообразный источник света, мощность 1000 Вт

Конусообразный источник света позволяет направить пучок света в виде конуса на объект, тем самым образуя направленное пятно света (рис. 126).

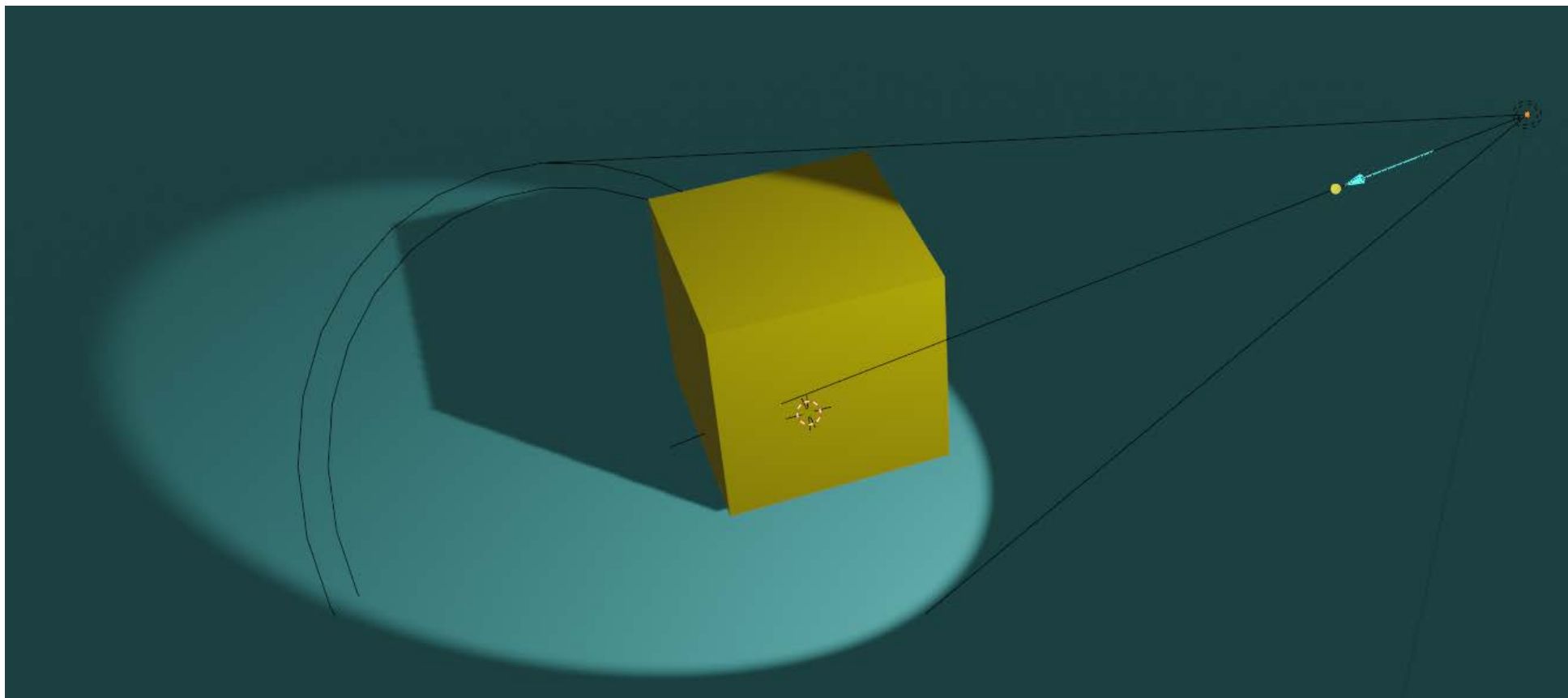


Рисунок 127 – Направленный конусообразный источник света, размер пучка 30°

Для изменения участка освещенности необходимо изменить размер светового пучка, для этого меняется параметр **Size**. Результат изменения направленного пучка конусообразного источника света с 45 градусов до 30 градусов продемонстрирован на рисунке 127.

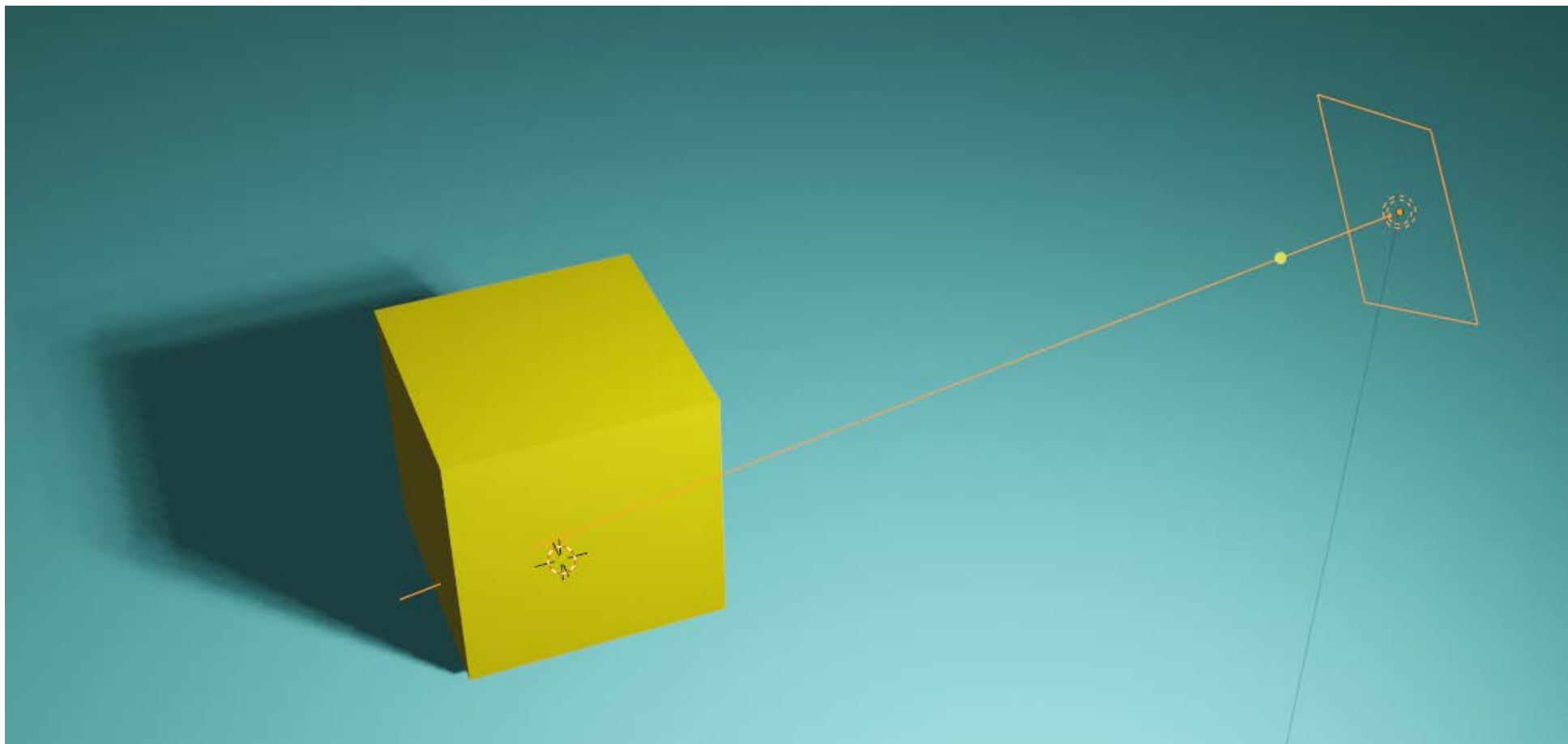


Рисунок 128 – Направленный протяженный источник света, мощность 1000 Вт

Направленный протяженный источник света представляет собой плоскость, которая равномерно подсвечивает объект по всей площади источника света. Чем больше источник света, тем большую площадь можно осветить (рис. 128).

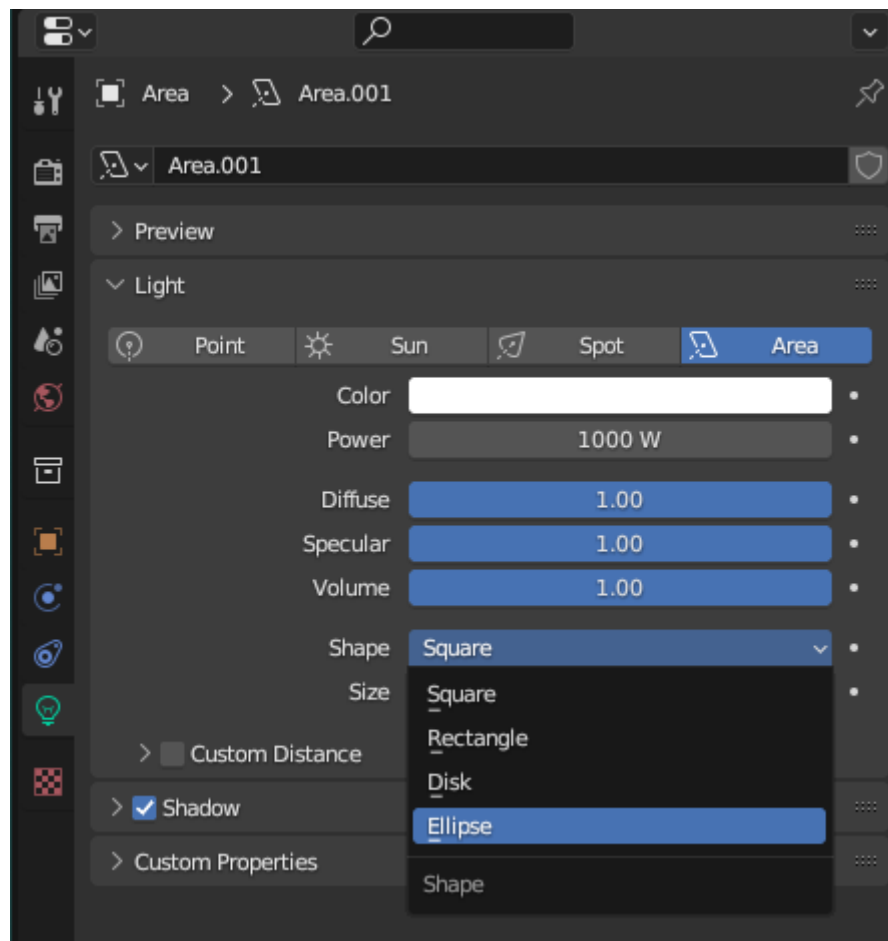


Рисунок 129 – Формы направленного протяженного источника света

В зависимости от условий протяженный источник света позволяет менять форму источника, что в свою очередь позволяет получать нестандартную световую картину. Для изменения формы источника света необходимо раскрыть панель Shape и выбрать нужную форму источника света (рис. 129).

Настройка камеры

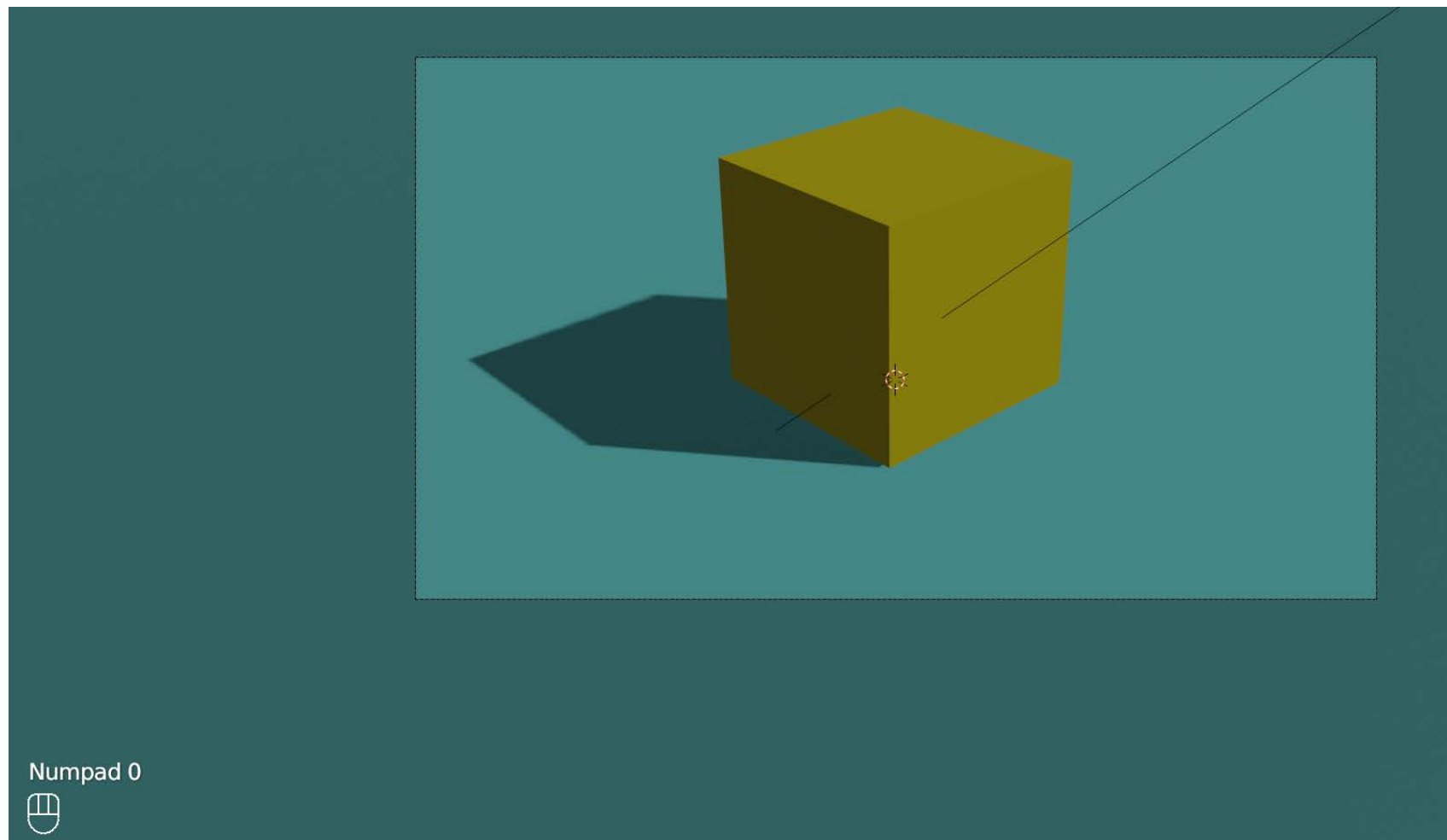


Рисунок 130 – Вид из камеры

Самый быстрый способ переключения на вид из камеры или вид будущего изображения заключается в нажатии цифры ноль на дополнительной клавиатуре. На рисунке 130 показана пунктирная область, это поле зрения камеры, т. е. то, какого размера будет изображение.

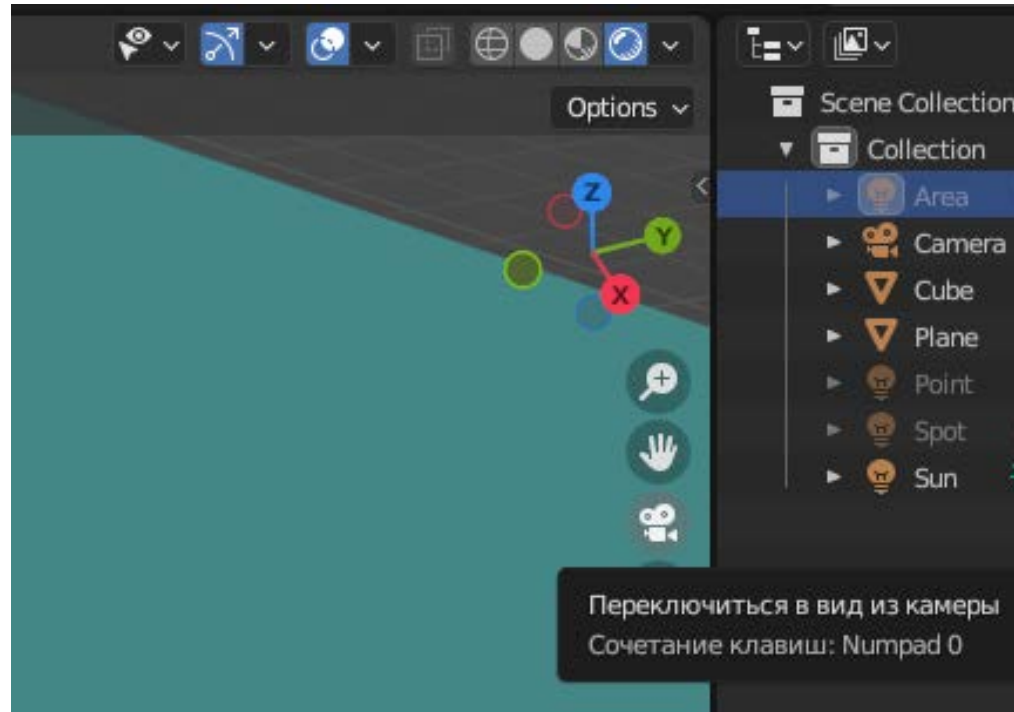


Рисунок 131 – Переключение на камеру в ручном режиме

В случае отсутствия дополнительной клавиатуры переключиться на вид из камеры и посмотреть на будущее изображение можно прямым нажатием на значок камеры, который располагается в правом верхнем углу экрана (рис. 131).

Для изменение ракурса будущего изображения нужно либо изменить положение камеры в пространстве, как показано на рисунке 132, либо изменить угол поворота камеры (рис. 133).

Но ни один из этих способов создания композиции не позволяет настроить кадр должным образом. В этом случае необходимо перемещаться полем зрения камеры таким образом, как перемещаются по рабочему пространству, для этого нужно включить свойство камеры, представленное на рисунке 134. Для раскрытия панели и включения свойств камеры необходимо потянуть за стрелочку, расположенную в правом верхнем углу рабочей области, либо нажать клавишу «N» на клавиатуре. Открыв панель свойств, нужно перейти на вкладку с камерой и поставить галочку в пункте «**Camera to View**». Пример кадра, выполненного таким способом, представлен на рис. 135. Завершив настройку кадра, необходимо отключить данное свойство камеры, иначе при первой же попытке перемещения в пространстве кадр изменится.

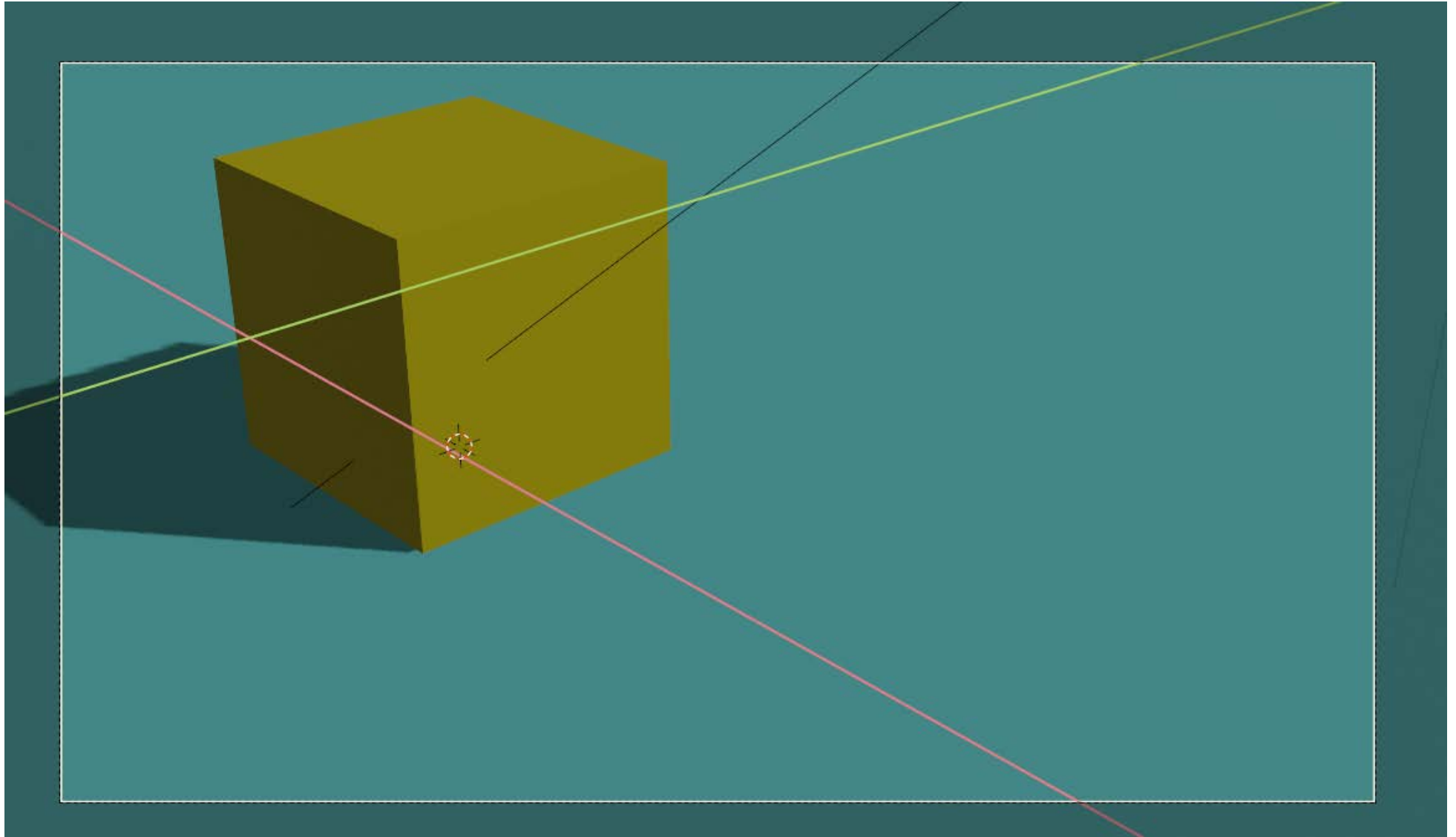


Рисунок 132 – Изменение положения камеры в пространстве

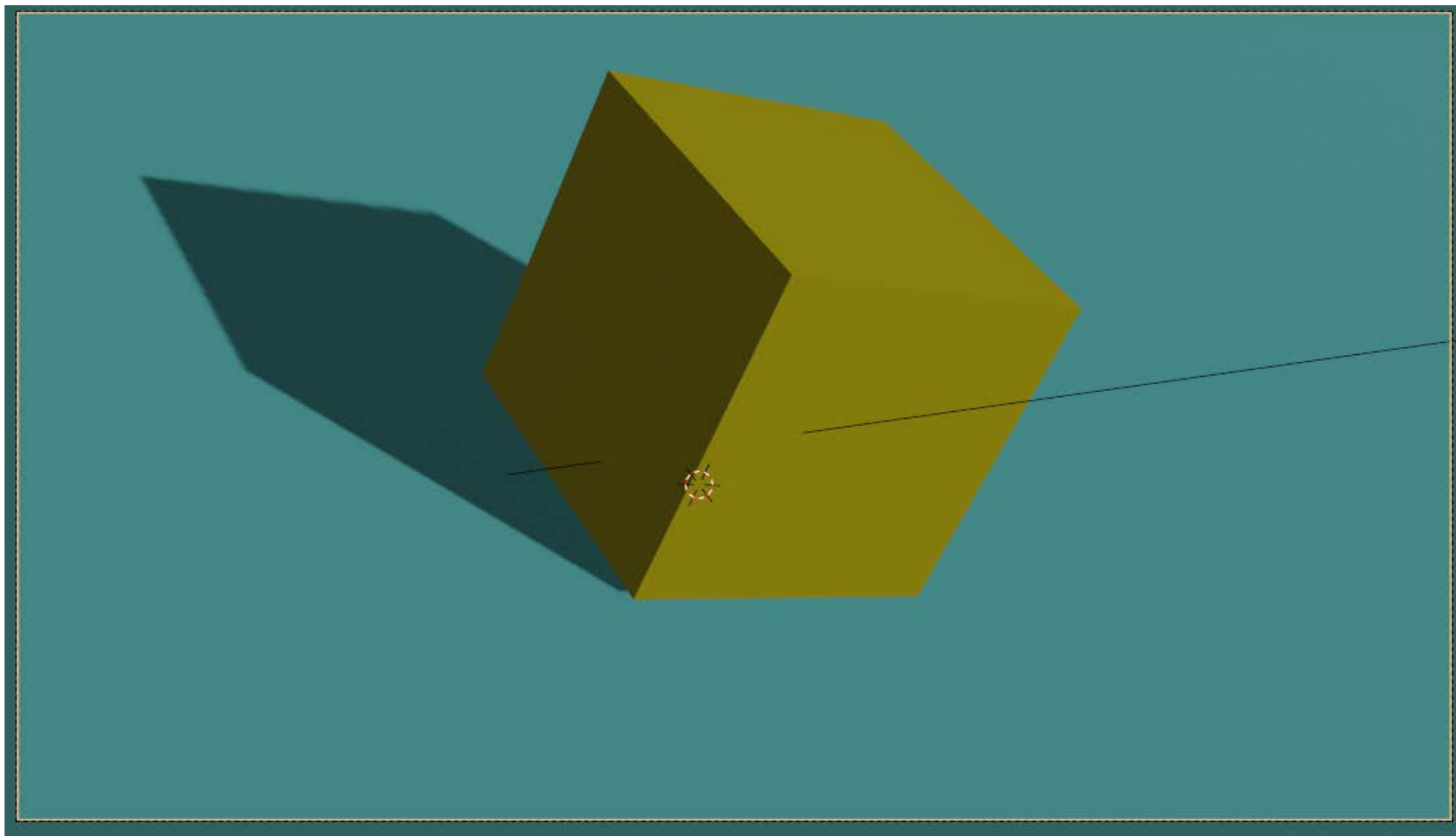


Рисунок 133 – Изменение угла поворота камеры в пространстве

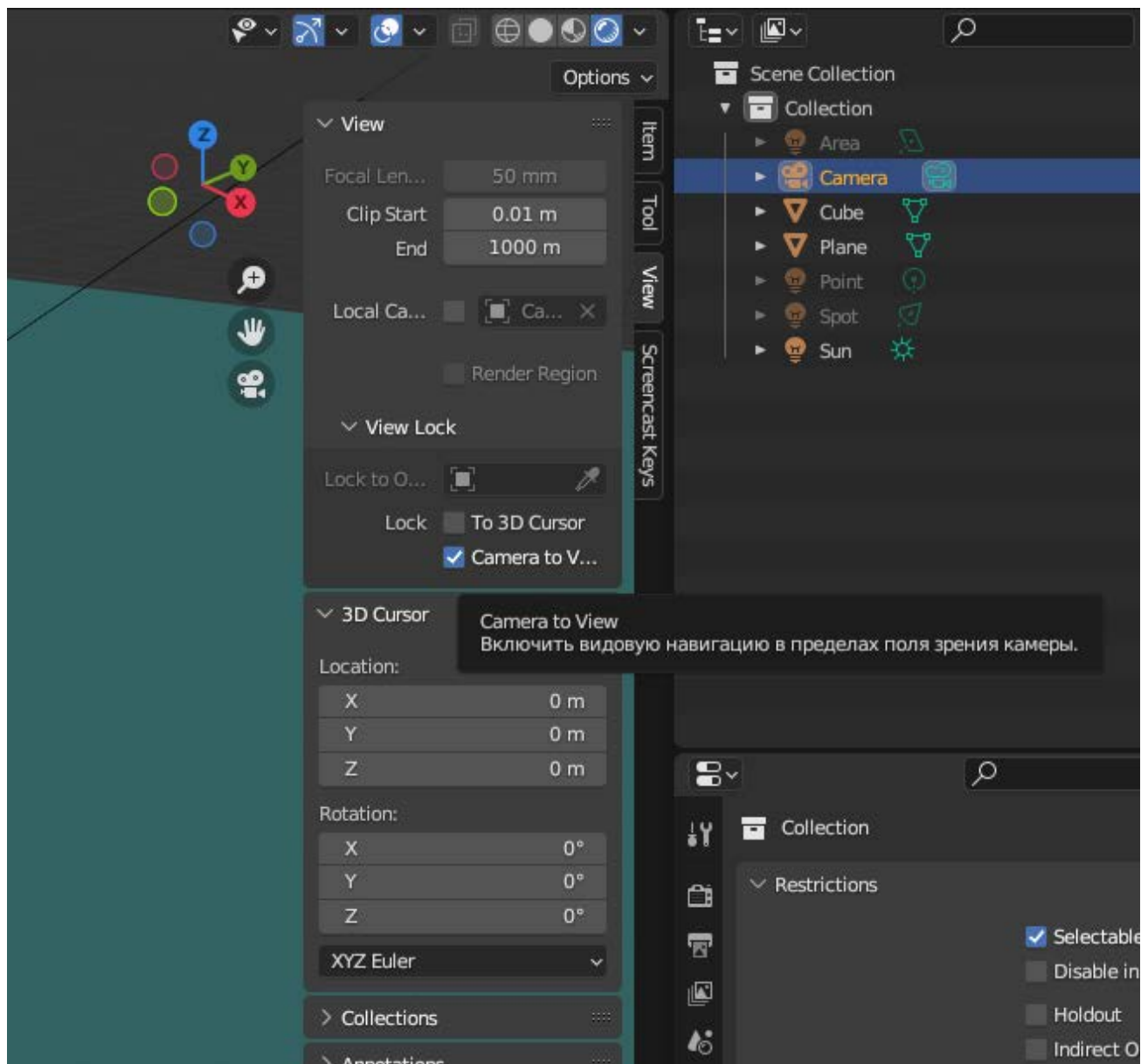


Рисунок 134 – Видовая навигация камеры

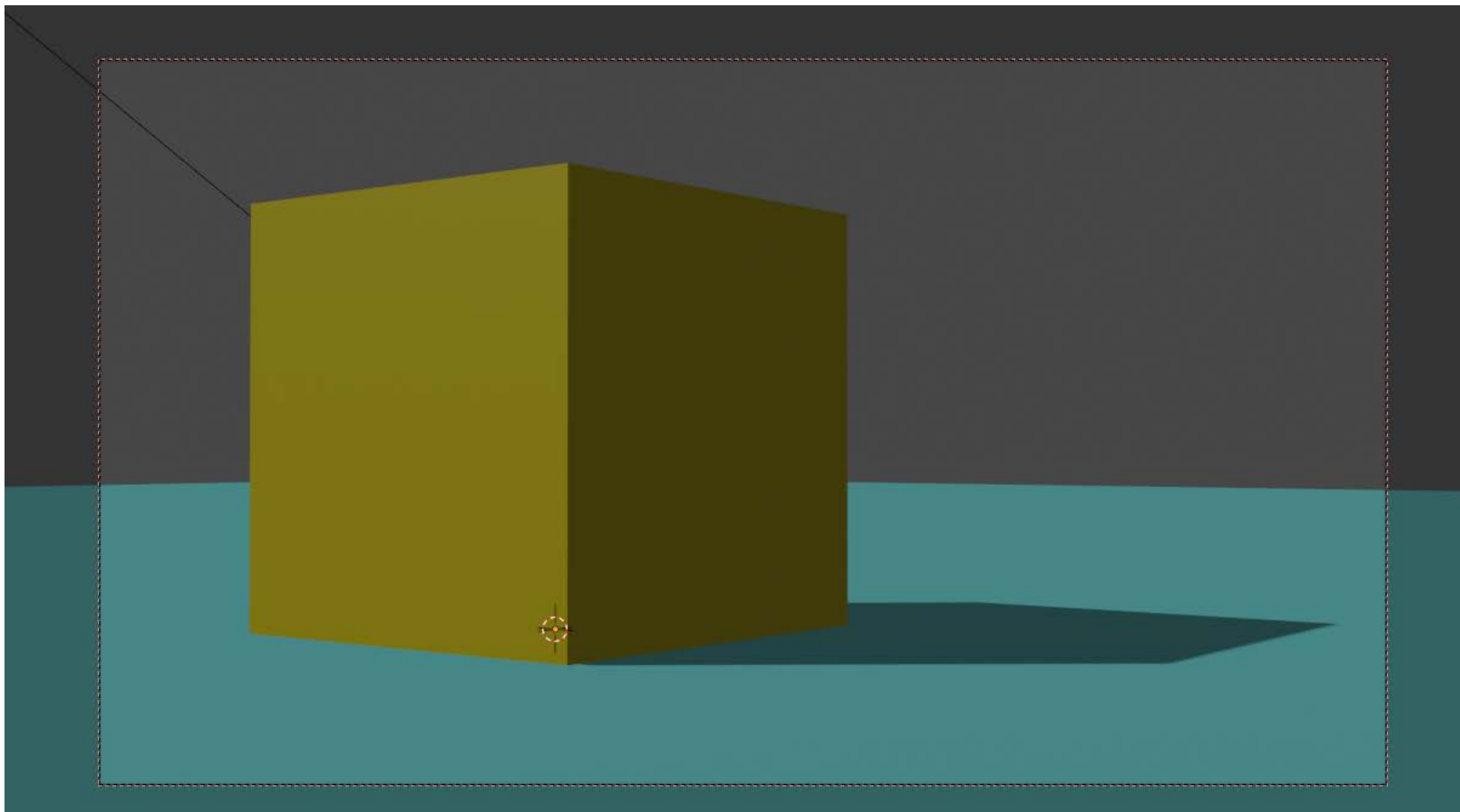


Рисунок 135 – Сцена, созданная с помощью перемещения внутри камеры

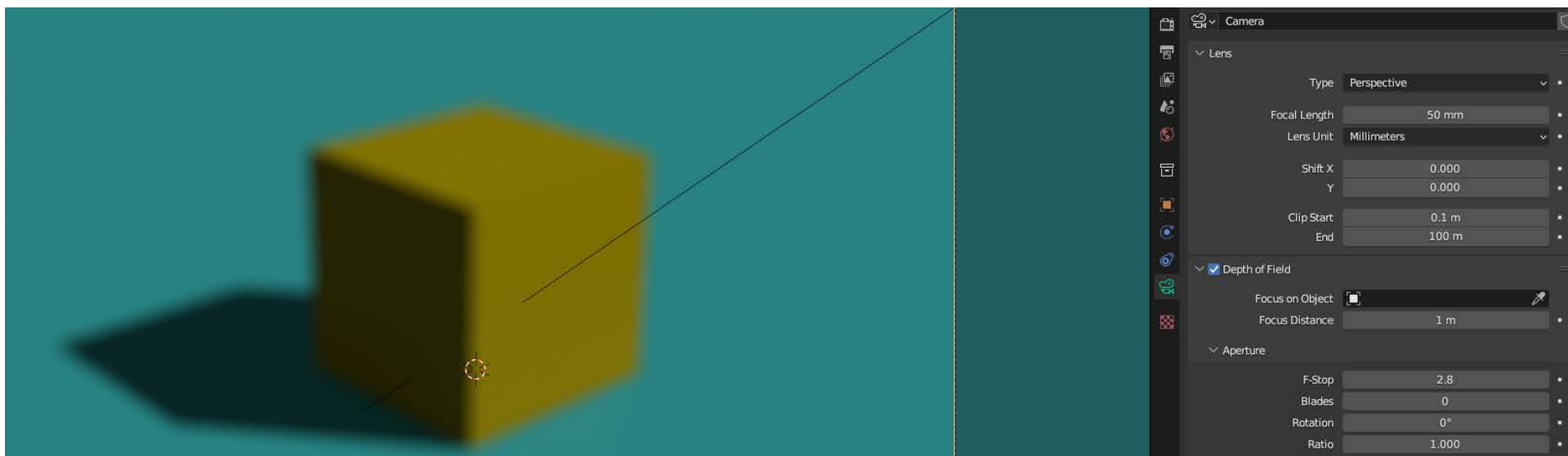


Рисунок 136 – Глубина резкости изображения

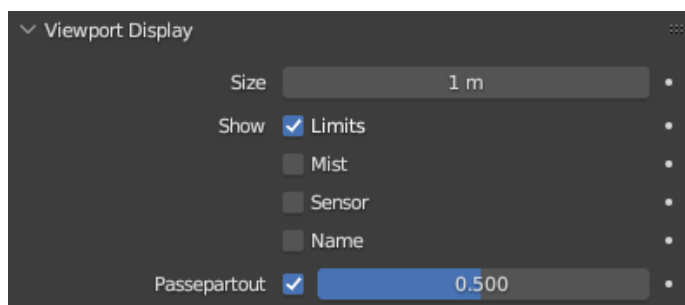


Рисунок 137 – Настройка зоны видимости и фокусировки камеры

Для изменения глубины изображения или резкости изменяется параметр «F-Stop», также можно изменять фокусировку камеры (рис. 136).

Для удобства настройки фокусировки камеры во вкладке «Viewport Display» предстоит поставить галочку «Limits», как показано на рисунке 137. После этого на экране появится перекрестье, с помощью которого устанавливается точка фокусировки на сцене (рис. 138). Перекрестье перемещается зажатием левой клавиши мыши.

На рис. 138 представлен вид из камеры, сфокусированном на объекте. Зона видимости не выводится на рендер.



Рисунок 138 – Фокусировка камеры

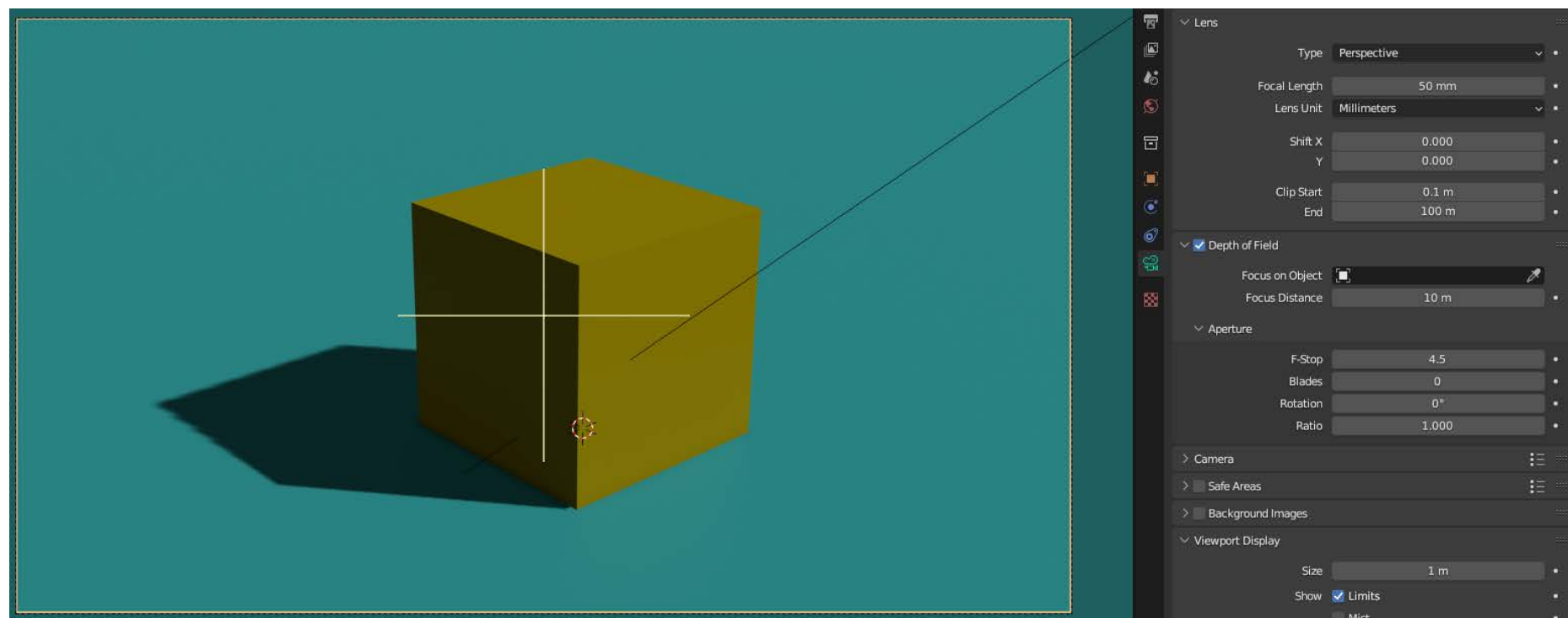


Рисунок 139 – Вид из камеры сфокусированной на объекте

Рендер изображения на Eevee

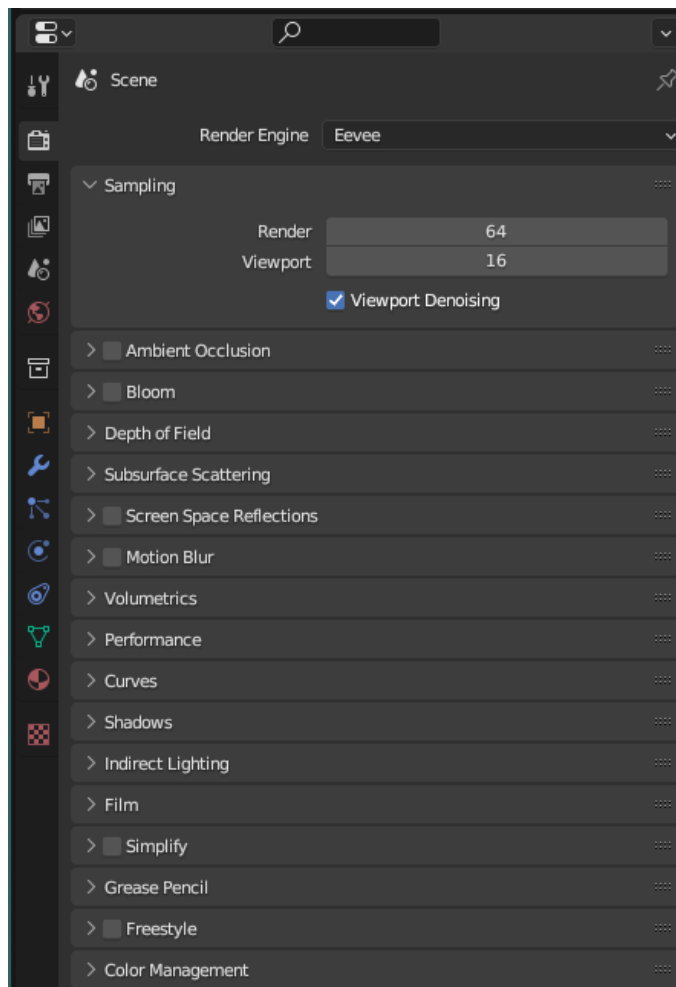


Рисунок 140 – Панель настройки изображения перед выводом

Для перехода к рендеру изображения стоит рассмотреть некоторые основные функции, представленные на рисунке 140. Панель с настройками находится в правом нижнем углу, для перехода в панель инструментов рендера нужно выбрать иконку фотоаппарата.

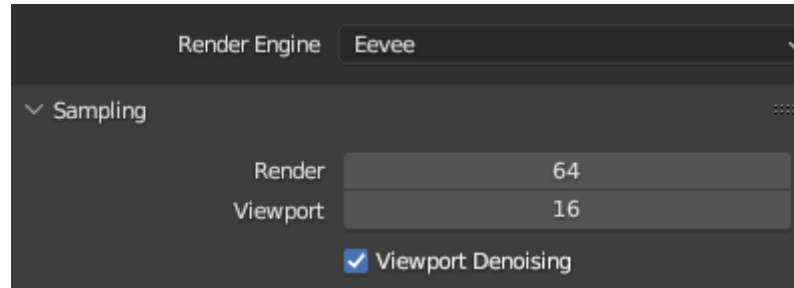


Рисунок 141 – Степень детализации объектов в Eevee

Одной из основных настроек рендера является количество семплов, другими словами детализация объектов. На панели, показанной на рисунке 141 есть два значения: первое отвечает за детализацию объектов на финальном изображении, а другое – за детализацию объектов в рабочем пространстве.

Для добавления более осязаемых переходов между гранями объекта необходимо включить дополнительное отбрасывание тени на гранях, для этого нужно поставить галочку в строке «Ambient Occlusion», пример добавления функции представлен на рисунке 142. На нижней грани куба появляется дополнительная тень. Если настроить параметр дистанции, то тень можно сделать размытой. А параметр фактор позволяет изменить интенсивность этой тени.

Параметр «Bloom» предназначен для создания свечения объектов. Перед этим настраивается параметр «Emission» в материале объекта. На рисунке 143 показаны возможности свечения объектов. Для увеличения освещаемой площади меняется радиус освещения, также можно изменить цвет свечения.

Для того чтобы создать отражение объектов сцены от объектов фона, можно применить функцию «Screen Space Reflection», параметры изменения степени отражения объектов на сцене представлены на рисунке 144.

Перед тем, как получить готовое изображение, можно настроить контраст, экспозицию и наложить гамма фильтр. Для этого нужно перейти во вкладку «Color Management» и воспользоваться соответствующими настройками. Результат применения очень контрастного изображения представлен на рисунке 145.

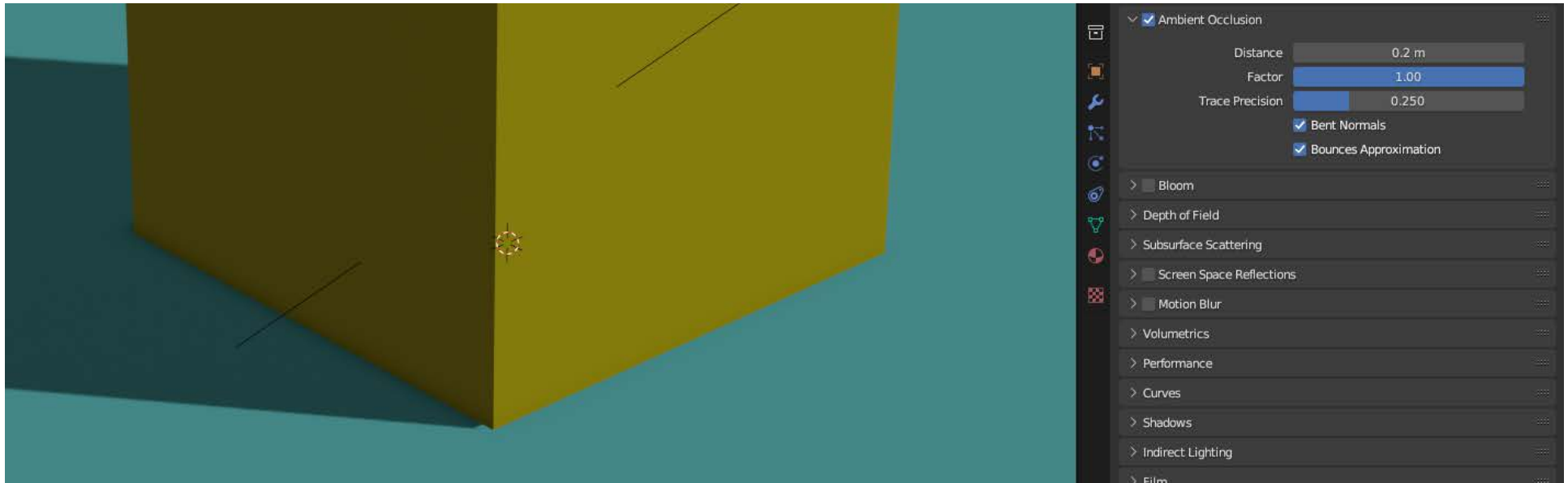


Рисунок 142 – Добавление контрастных теней

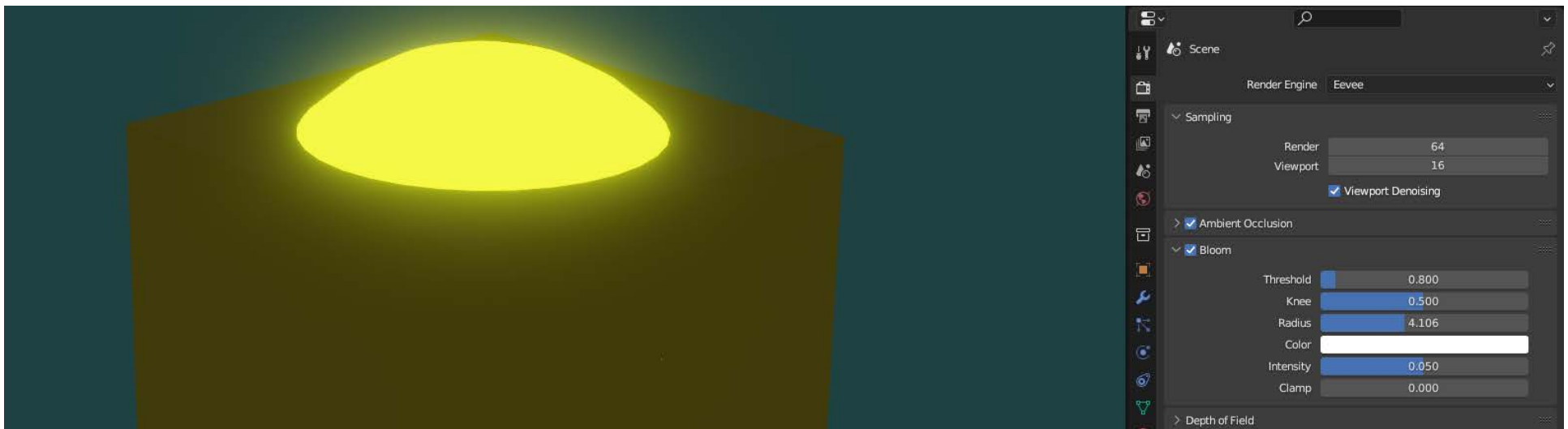


Рисунок 143 – Свечение объектов

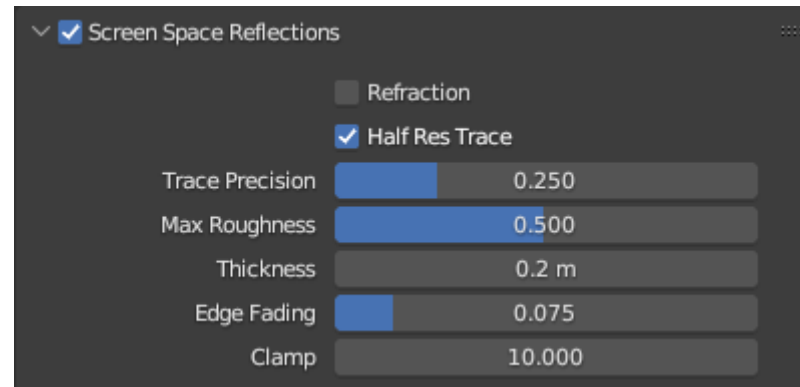


Рисунок 144 – Отражение объектов от поверхности

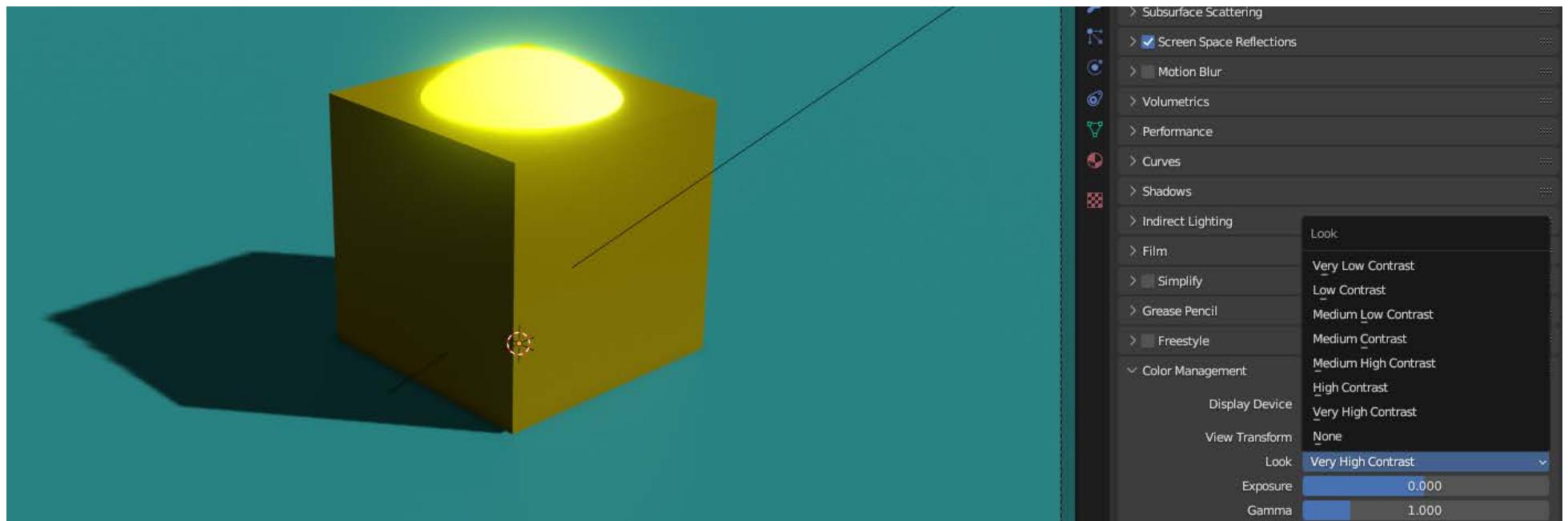


Рисунок 145 – Цветопередача

Рендер изображения на Cycles

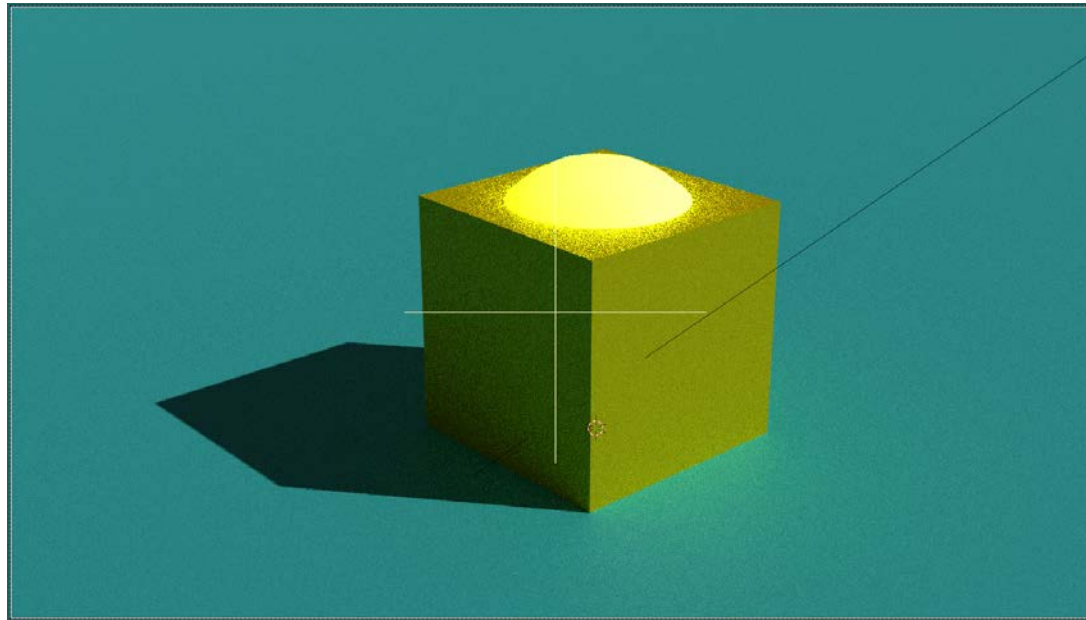


Рисунок 146 – Вид сцены из камеры с использованием Cycles

На рисунке 146 представлен вид из камеры с применением Cycles, как видно из этого рисунка, изображение имеет сильную зашумленность. При переключении на движок Cycles при исходных настройках может возникать сильное замедление процессов.

По умолчанию движок Cycles начинает просчет моделей на сцене с использованием возможностей процессора компьютера, для того чтобы увеличить производительность, необходимо переключиться на возможности видеокарты компьютера, что значительно снизит время ожидания рендера на сцене и изображения в дальнейшем, как показано на рисунке 147.

В случае, если в момент настройки рендера нет возможности выбрать GPU из выпадающего списка, необходимо подключить графический процессор вручную. Для этого нужно зайти во вкладку Edit, там найти Preferences и в системной вкладке подключить нужный процессор в окне CUDA, как показано на рисунке 148.

Так же как и в Eevee, Cycles позволяет изменять степень детализации объектов на сцене и в изображении (рис. 149). Чем больше семплов, тем детальнее получается изображение, но чем их больше, тем дольше будет происходить рендер.

Для устранения лишних шумов необходимо поставить галочку на вкладке «Denoise», поле этого в окне рабочего пространства автоматически пропадает шум типа «Соль и Перец». Результат удаления шума представлен на рисунке 150.

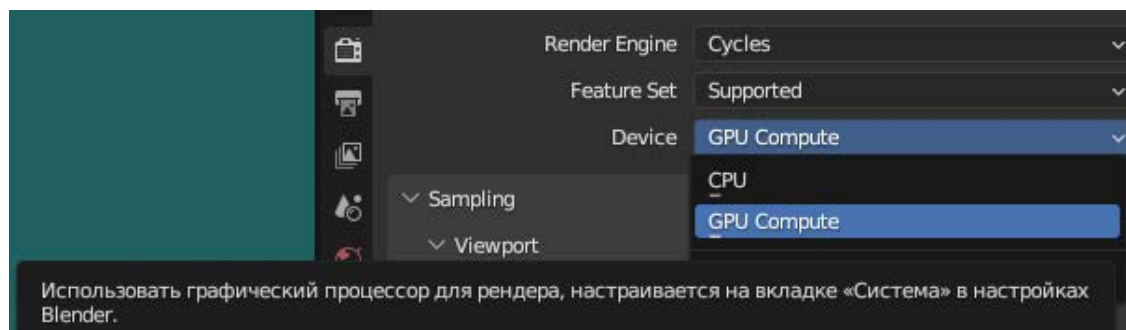


Рисунок 147 – Использование графического процессора системы

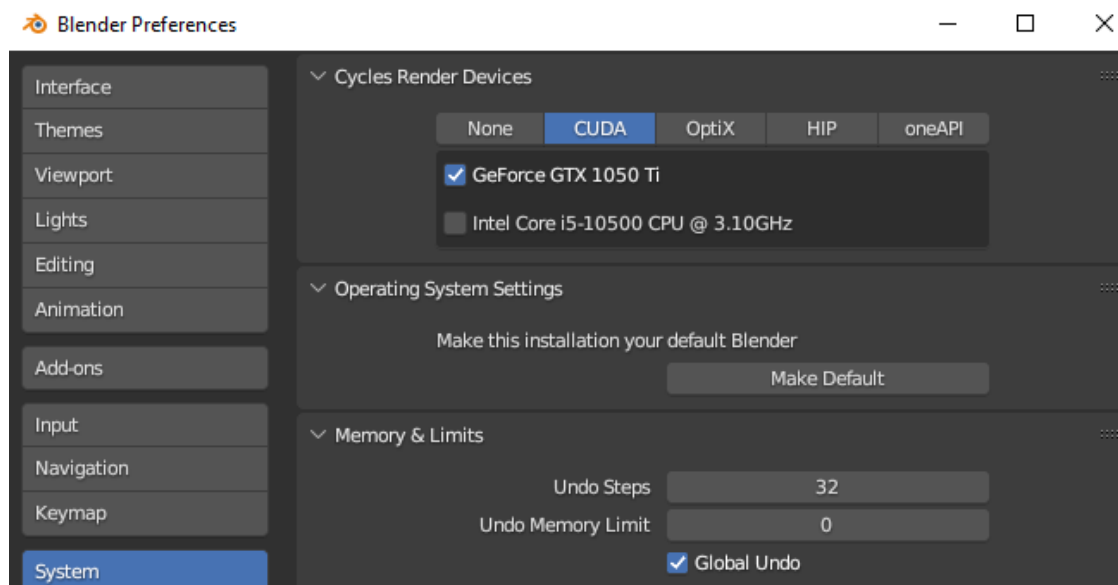


Рисунок 148 – Подключение видеокарты

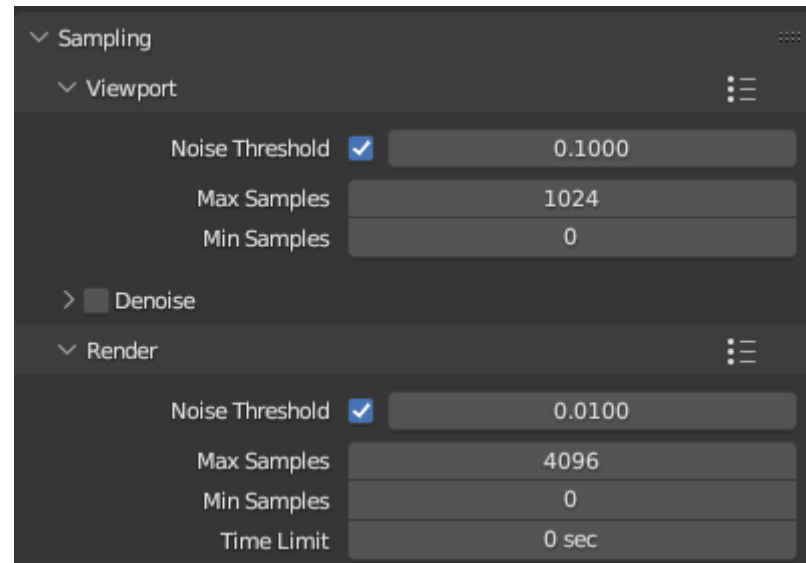


Рисунок 149 – Степень детализации объектов в Cycles

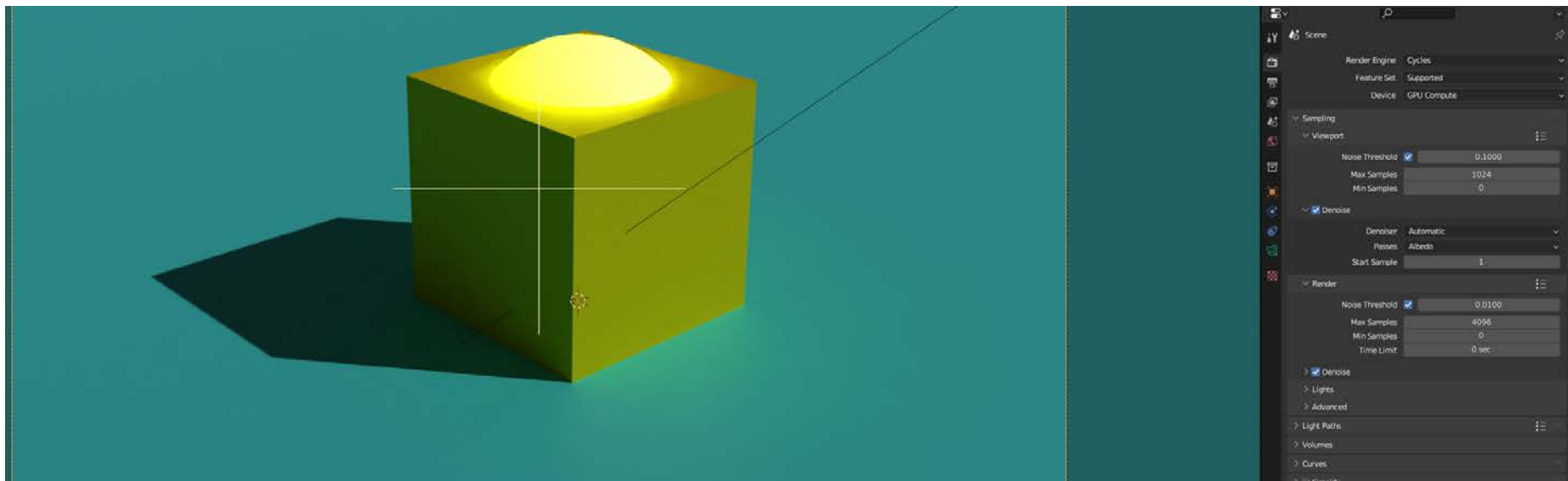


Рисунок 150 – Устранение шумов

Настройки вывода изображения

Для создания изображения в левом верхнем углу в строке меню нужно выбрать вкладку «Render», после этого выбрать рендер изображения (рис. 151). Для запуска команды создания изображения используется горячая клавиша «F12».

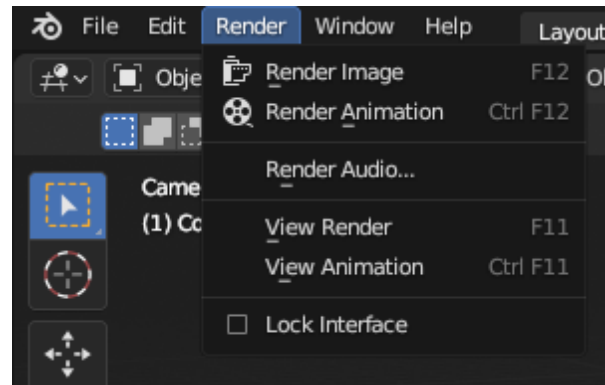


Рисунок 151 – Создание изображения

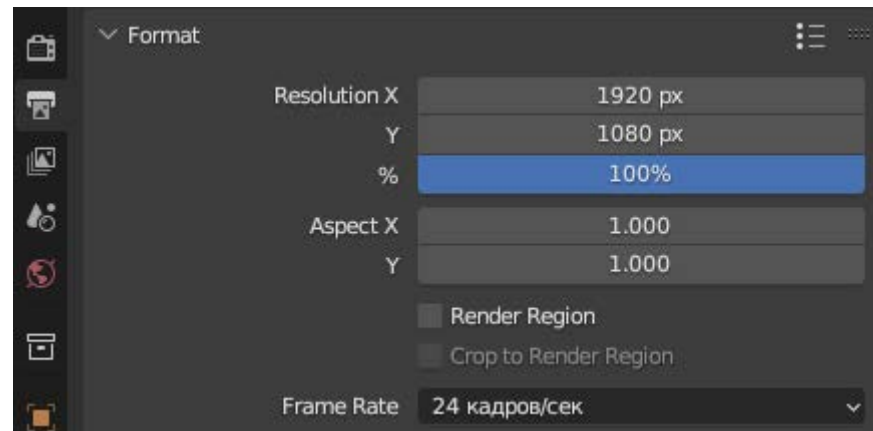


Рисунок 152 – Размер кадра

Перед получением готового изображения предстоит выставить размер кадра. Для этого в правом нижнем углу выбирается значок принтера и во вкладке формат выставляется размер кадра (рис. 152).

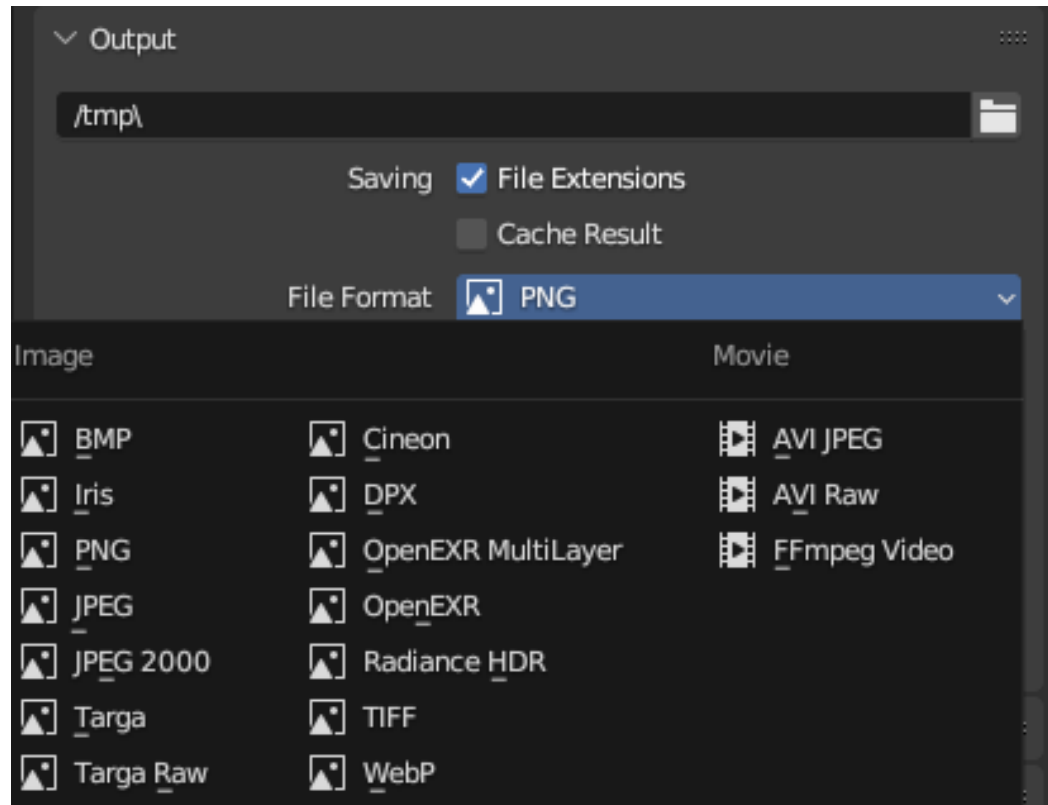


Рисунок 153 – Выбор формата для сохранения изображения

После того как все предварительные настройки сделаны, во вкладке Output выбираются форматы готового изображения (рис. 153). Также на рисунке 153 при нажатии на белую папку задается путь для сохранения изображения на компьютере.

Время, затраченное на создание изображения или анимации, является немаловажным фактором. Для создания более качественных изображений с детальной прорисовкой применяется Cycles, для создания простых объектов и изображений невысокого качества применяется Eevee. Разница между изображениями очевидна. Таким образом, для создания изображения, представленного на рисунке 154, потребовалось больше 35 секунд, в то время как на создание изображения, представленного на рисунке 155, потребовалось практически 3 секунды. Кроме того, степень детализации изображения и цветопередача отличается в зависимости от выбора движка для рендера.

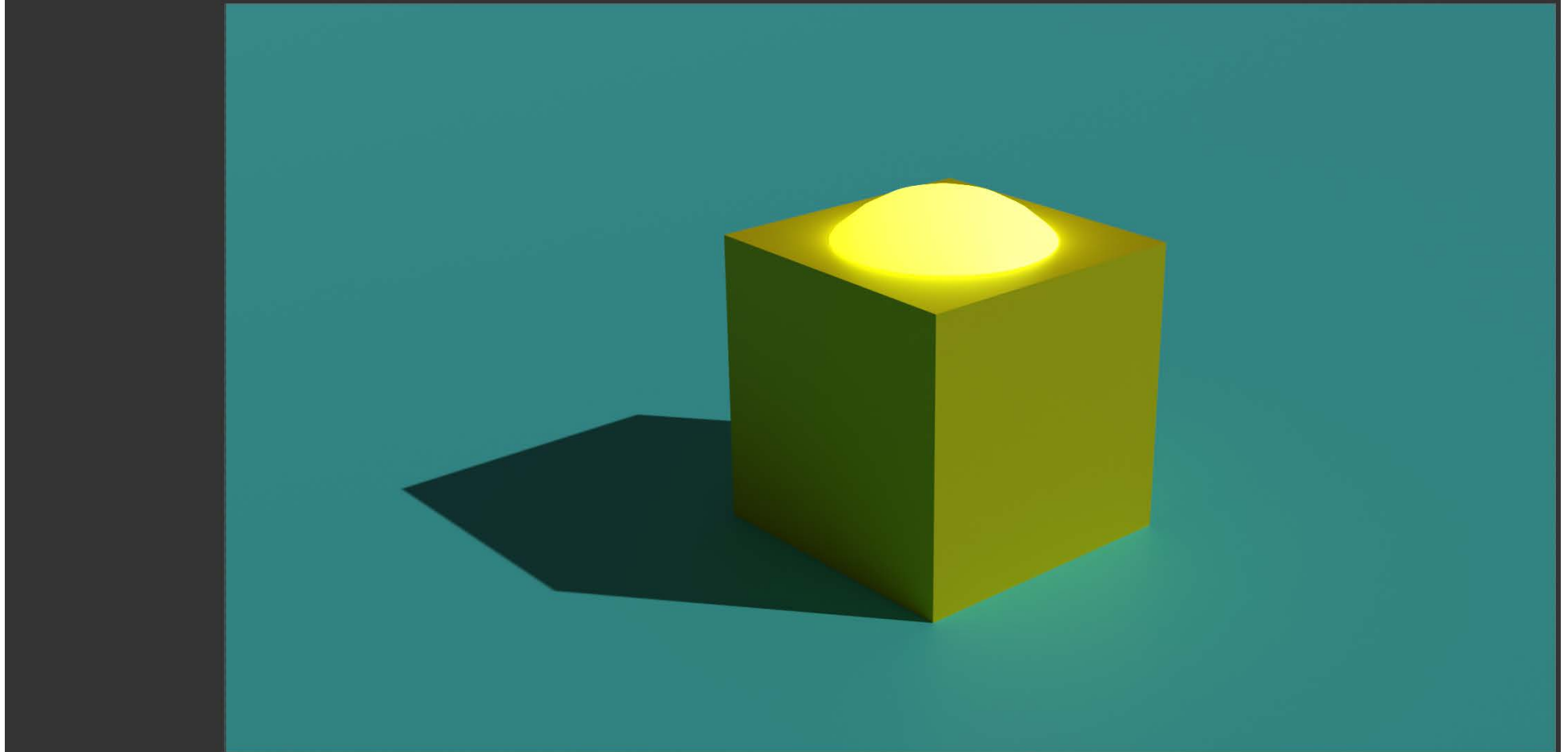


Рисунок 154 – Изображение, полученное с помощью Cycles

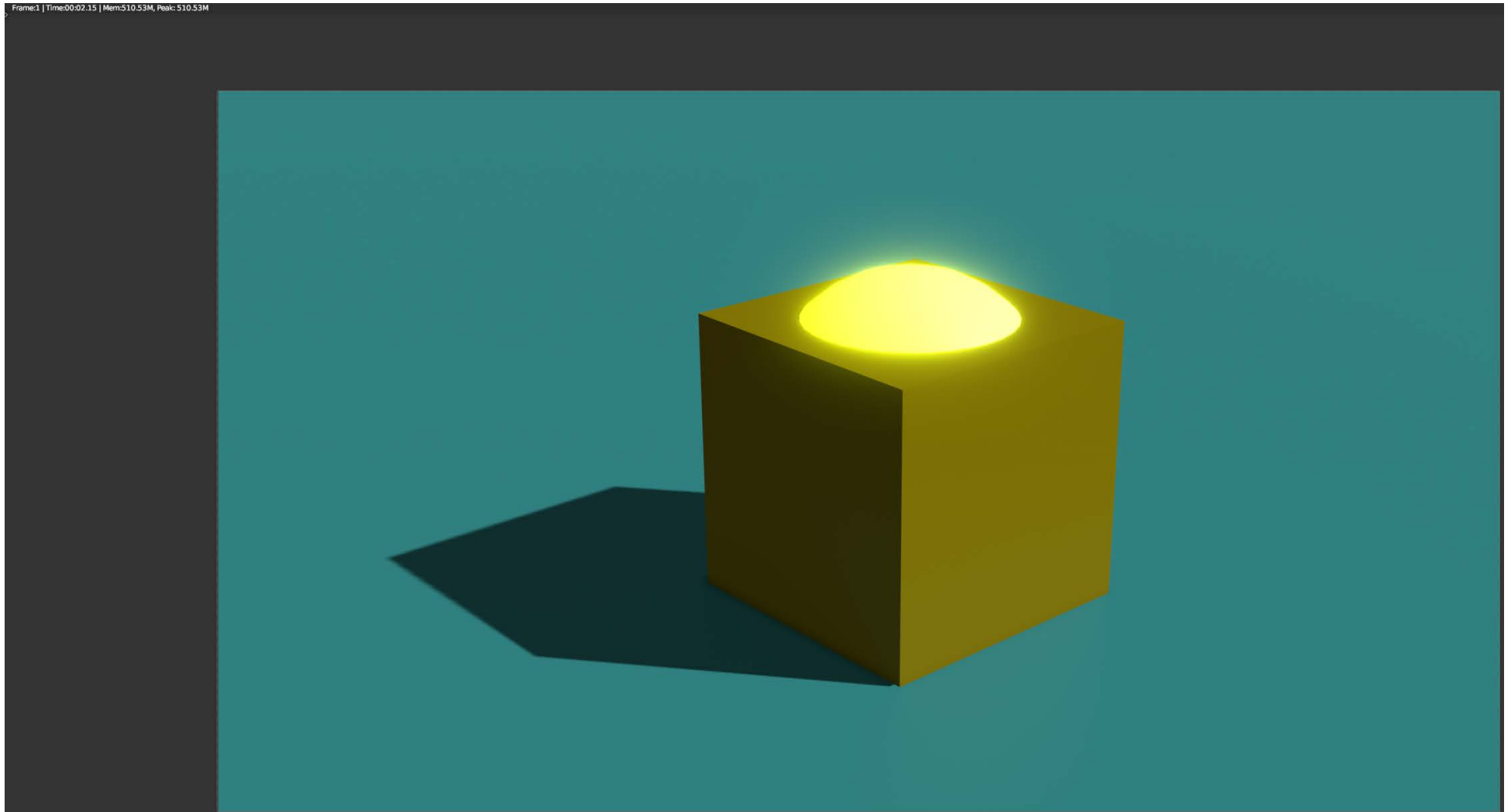


Рисунок 155 – Изображение, полученное с помощью Eevee

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном учебном пособии отражен процесс взаимодействия пользователя с трехмерным пространством программы Blender.

Демонстрируется процесс создания трехмерных моделей в поле рабочего пространства. В качестве наглядного примера выполняется создание простейших геометрических объектов трехмерного пространства. Показывается способ взаимодействия пользователя с базовыми инструментами по созданию и редактированию объектов в режимах Object и Edit.

Сравниваются функциональные возможности источников света. Рассматривается способ простейшего взаимодействия с камерой.

Рассматриваются и сравниваются типы рендера на движках Cycles и Eevee, приводится визуальное подтверждение возможностей каждого из них путем получения изображений.

Освоение данной программы позволяет будущим специалистам создавать различные трехмерные объекты и получать изображения разного уровня.

Учебное издание

Смирнов Леонид Владимирович

**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ
В ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ И УПАКОВОЧНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ**

**ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
С ПРОГРАММОЙ BLENDER**

Учебное пособие

Редактор и корректор А. А. Чернышева
Техн. редактор Д. А. Романова

Учебное электронное издание сетевого распространения

Системные требования:
электронное устройство с программным обеспечением
для воспроизведения файлов формата PDF

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016, по паролю.
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 16.11.2023 г. Рег. № 5259/23

Высшая школа технологии и энергетики СПбГУПТД
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.