# ТРАНСФОРМАЦІЯ EXTRUDE – ЕКСТРУДІЮВАННЯ (ВИТІСНЕННЯ)

**Мета: вивчити алгоритм роботи з трансформацією витіснення елементів об’єктів у середовищі Blender 2.90**

У середовищі Blender трансформація **Extrude** дозволяє створювати нові грані, вершини і ребра мешів шляхом свого роду витіснення; найчастіше цю функцію використовують для витіснення граней. Грань, до якої застосовується ця трансформація, при цьому не дублюється, а переноситься. Назва трансформації **Extrude** перекладається з англійської як “витіснення/витісняти”.

На малюнку нижче ліва фігура була отримана з куба простим переміщенням верхньої межі з подальшим її зменшенням. Для верхньої межі правого куба було застосовано екструдіювання, після цього грань зменшили. Як можна побачити на малюнку, в другому випадку були створені додаткові вершини, ребра і грані. Сама верхня межа була переміщена, а не продубльована, адже всередині куба немає “перегородки”.



Хоча витіснялася тільки верхня грань, при цьому ще й були автоматично створені сполучні бічні грані. При витисненні ребер і вершин існують певні закономірності формування додаткових елементів. Наприклад, якщо витісняти не зв’язані загальним ребром вершини, то будуть створені тільки вершини і ребра. Якщо вершини лежать на одному ребрі, то також з’явиться нова грань.



За необхідністю подібну “дію по замовчуванню” можна змінити. Інструмент трансформації **Extrude** знаходиться на області інструментів (**T**) у вкладці **Tools** на панелі **Mesh Tools** в розділі **Add**.



Однак зручніше користуватися гарячими клавішами:

* **E** – **Extrude Region** – витіснити регіон
* **Alt + E**, потім в меню вибрати **Individual Faces** – витіснити індивідуальний елемент

Різниця між індивідуальним витісненням і регіональним є лише для граней і в тому випадку, коли екструдіюются відразу кілька граней, розташованих під різними кутами. Справа в тому, що коли виділена одна грань і натиснута клавіша **E**, витіснення відбувається по нормалі – прямій, перпендикулярної площині грані.

***Примітка.*** *Щоб відключити таку функцію і мати можливість вільно позиціонувати нову грань, треба натиснути* ***Z****.*

В тому випадку, коли витискається кілька граней, обчислюється уявна середня нормаль і уздовж неї рухаються всі нові грані. Якщо ж користуватися

**Extrude Individual**, то кожна грань витискатиметься уздовж своєї нормалі (**Z** в цьому випадку не працює). На зображенні нижче для верхньої і бічної граней лівої фігури було використано **Extrude Region**, для правої фігури – **Extrude Individual (Individual Faces)**. Середня нормаль позначена фіолетовою лінією.



При виділенні окремих вершин і натисканні **Alt + E** у спливаючому меню **Extrude** з’являються такі варіанти як **Edges Only** (тільки ребра) і **Vertices Only** (тільки вершини). З їх допомогою можна поміняти дію за замовчуванням, коли витискання двох вершин, що лежать на одному ребрі, призводить до появи нової грані. Якщо вибрати **Vertices Only**, то з’являться тільки дві нові вершини і два ребра, що зв’язують їх з вихідними вершинами.



Крім оригінального **Extrude** в Blender є такий трансформатор як **Inset Faces** (вставка, витіснення всередину). Його можна описати як щось середнє між екструдіюванням і поділом грані інструментом **Subdivide**, який ми розглянемо пізніше. З одного боку, **Inset Faces** призводить до поділу вихідних граней на більш дрібні частини, а це та ж операція, яку здійснює **Subdivide**. Однак те, як відбувається “нарізка”, нагадує дію з **Extrude.** На малюнку нижче до трикутної і квадратної площин застосовано втиснення всередину. У першому випадку утворюється внутрішня трикутна грань, у другому – квадратна. Теж саме відбувається при **Extrude**, за винятком того, що в разі **Extrude** грань створюється такого ж розміру як вихідна і витискається назовні, а не всередину.