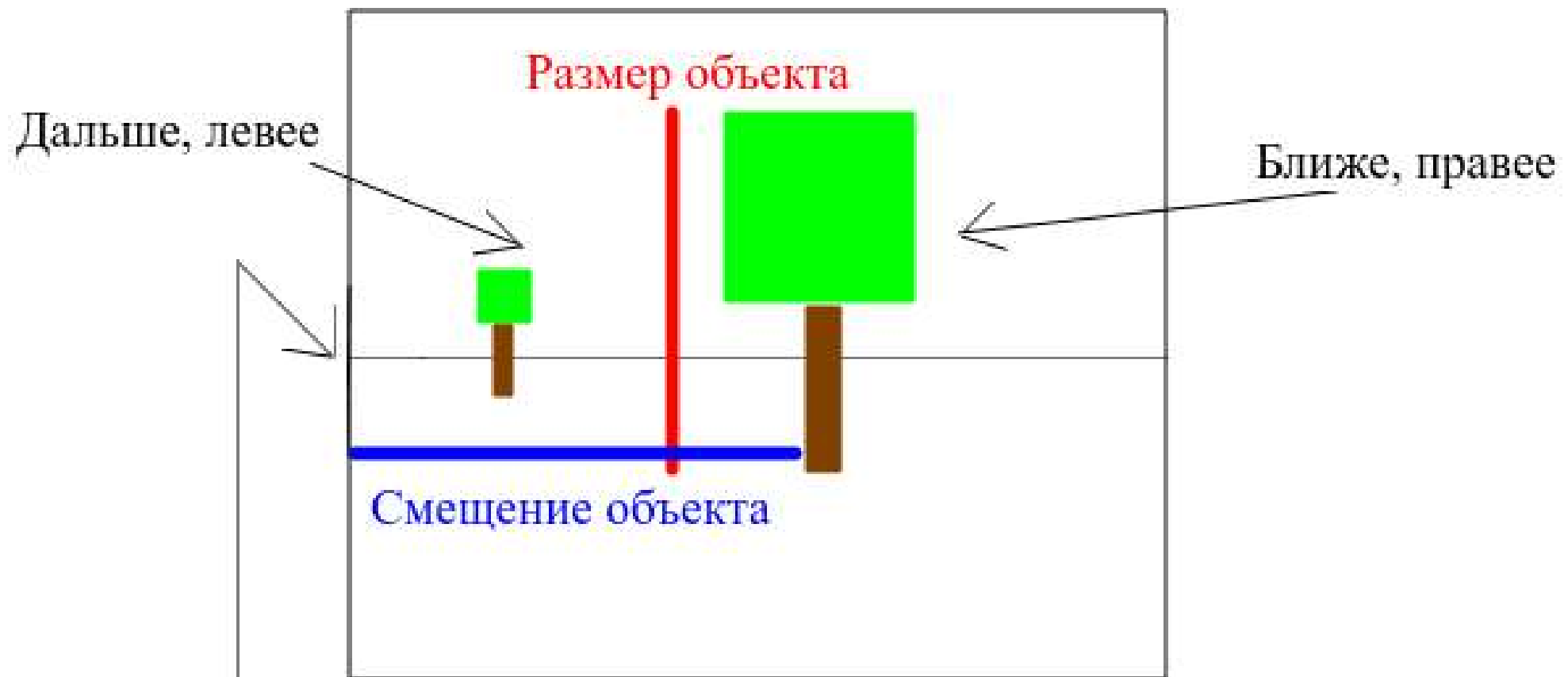


Принцип работы псевдо-3Д

Для вывода картинki, которая как бы расположена в пространстве, необходимо знать:

- > её смещение относительно начала экрана, чтобы реализовать поле зрения
- > её размер, чтобы реализовать зависимость размера объекта от расстояния до него.



Линия горизонта неизменна;
Все объекты рисуются на середине экрана.

Размер зависит от расстояния до объекта.

Смещение зависит от угла между объектом и левым краем поля видимости.

С размером всё очень просто: см. сноску.


$$\text{Размер (в \%)} = \frac{\text{Расстояние до объекта}}{\text{Радиус обзора}}$$

Таким образом, размеры вычисляются в % относительно размеров игрового экрана.

Соответственно, 100% -- высота всего игрового экрана.

Значит, чтобы получить размер в пикселях, надо сделать следующее:

$$\text{Размер (в px)} = \text{Размер (в \%)} \cdot \text{Размер игрового окна}$$

Получить смещение относительно начала экрана тоже несложно.

*сноска

$$d(A; B) = \sqrt{(A_x - B_x)^2 + (A_y - B_y)^2}$$

Но для того, чтобы это сделать, необходимо как-то знать, куда направлен взгляд.

Поэтому надо хранить направление взгляда в градусах.

Чтобы не заниматься велосипедостроительством, я взял стандартную единичную окружность:



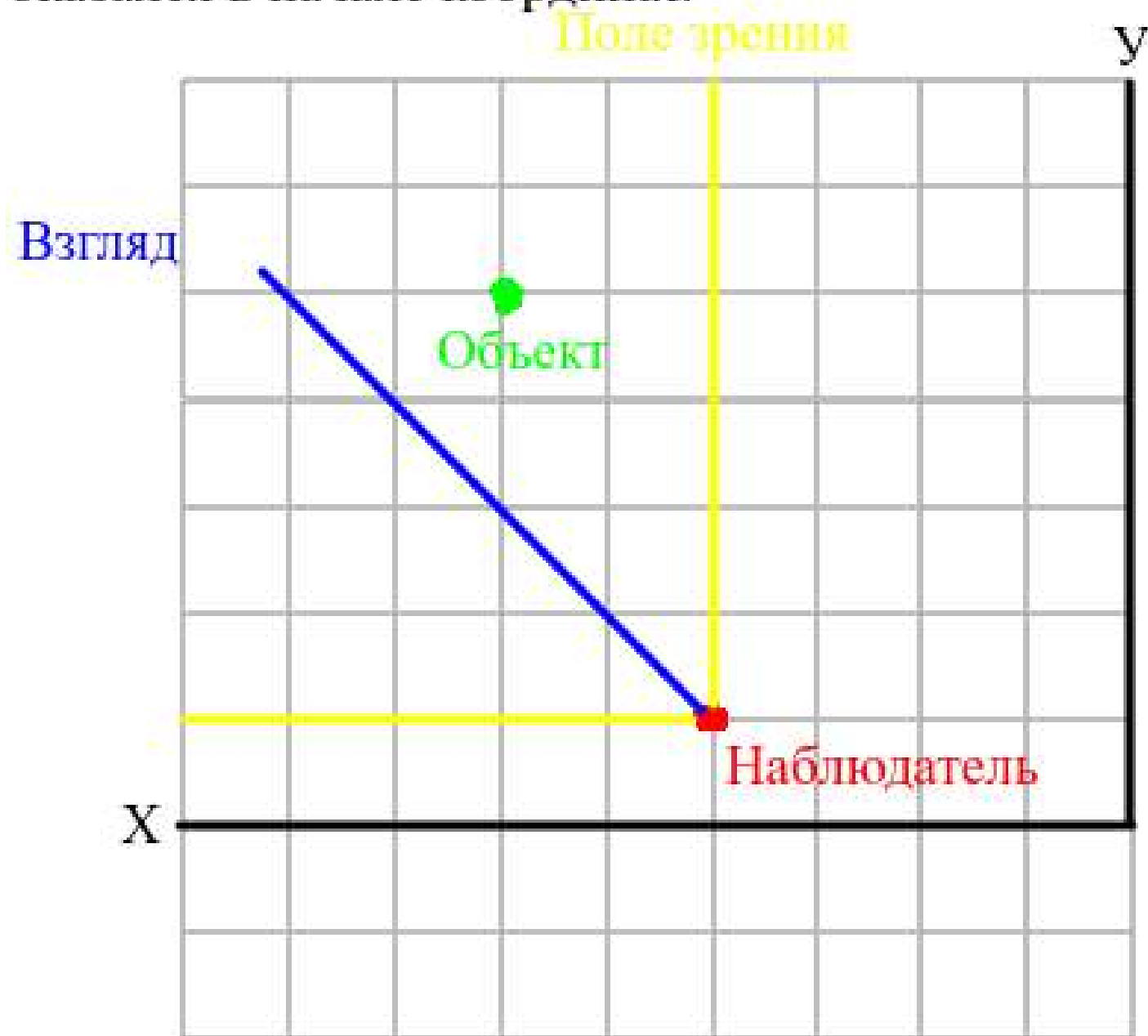
Знающие биологию люди выльют на меня ушат помоев, но за угол обзора я взял 90 градусов.

Таким образом, левая и правая границы поля зрения находятся в 45 градусах от направления взгляда:



Осталось только определить, под каким углом к наблюдателю находится объект.

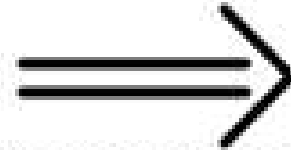
Для этого надо сместить объект на в центр относительно наблюдателя.
Далее надо сместить всю ось так, чтобы наблюдатель оказался в начале координат.



Для того, чтобы выполнить смещение, надо из X и Y объекта вычесть X и Y наблюдателя

Объект: $(-6; 5)$.

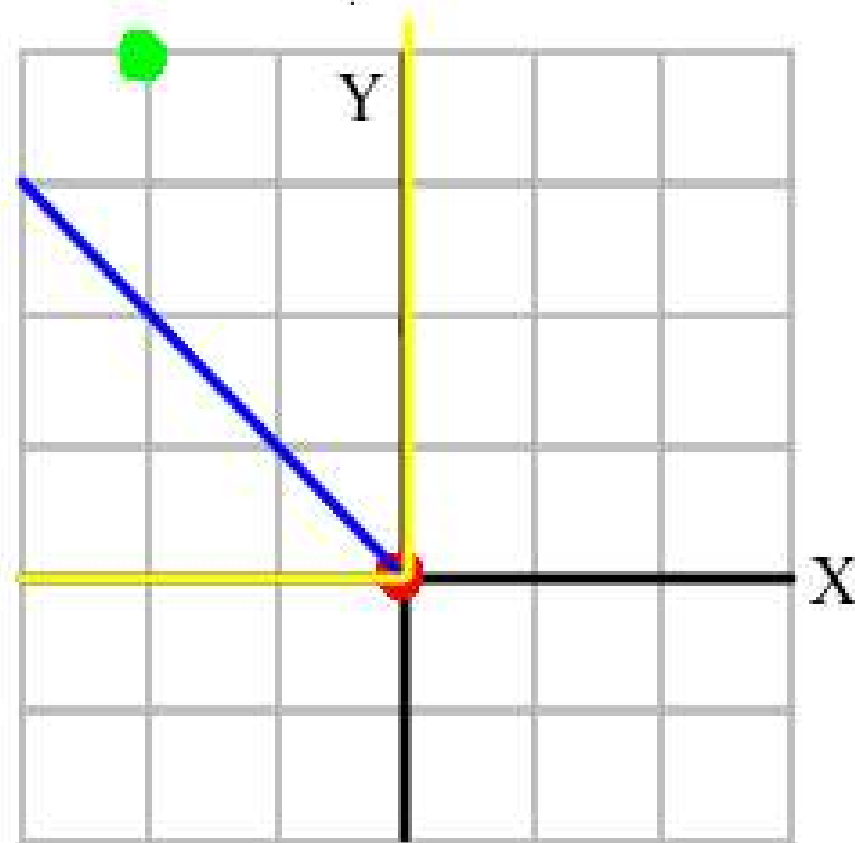
Наблюдатель: $(-4; 1)$.



Вычитание.

Объект: $(-2; 4)$

Наблюдатель: $(0; 0)$

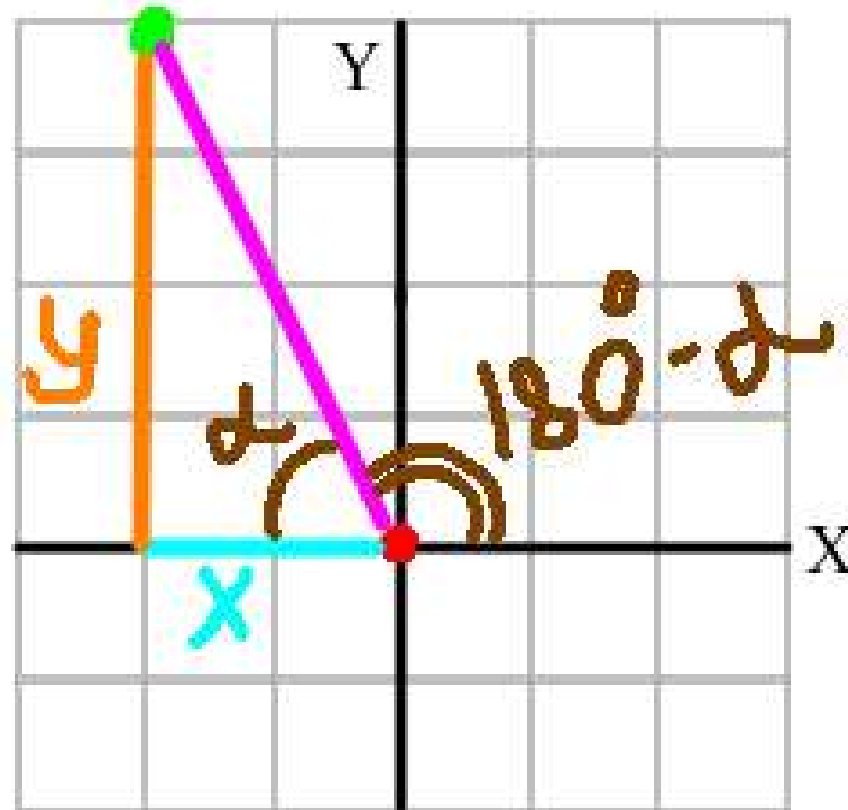


Как видно, положение объекта относительно наблюдателя совершенно не изменилось.

Теперь осталось проверить, что угол между объектом и наблюдателем больше левой границы поля зрения и меньше

левой.

Угол между ними можно получить, к примеру, через тангенс угла:



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{Y}{X}$$

$$\alpha = \operatorname{arctg}(\operatorname{tg} \alpha)$$

$$\alpha = \operatorname{arctg}\left(\frac{Y}{X}\right)$$

Следовательно, чтобы узнать искомый угол, необходимо использовать следующую формулу:

$$180^\circ - \alpha = 180^\circ - \arctg\left(\frac{Y}{X}\right)$$

Далее осталось выполнить простую проверку:

$$\text{Левая граница взгляда} \leq 180^\circ - \arctg\left(\frac{Y}{X}\right) \leq \text{Правая граница взгляда}$$

Если это так, то объект попал в поле зрения наблюдателя.

Теперь осталось вычислить смещение относительно левого края поля зрения.

Для этого надо сместить все углы так, чтобы правая граница поля зрения была равна нулю:



Как видно, для выполнения этого смещения необходимо из левой границы и из угла между объектом и наблюдателем вычесть правую границу поля зрения.

Теперь, если разделить угол между объектом и наблюдателем на левую границу поля зрения, то получится процентное соотношение, которое и было необходимо.

$$\text{Смещение (в \%)} = \frac{\text{Угол между объектом и наблюдателем}}{\text{Левая граница поля зрения}}$$

Но есть нюанс. Если присмотреться к чертежу, то видно:



Это процентное соотношение будет означать смещение относительно правого края поля зрения, а не левого. Чтобы получить оставшиеся проценты, которые и будут являться смещением относительно левого края поля зрения, необходимо вычесть полученный результат из 100%:

$$\text{Смещение (в \%)} = 100\% - \frac{\text{Угол между объектом и наблюдателем}}{\text{Левая граница поля зрения}}$$

Так как линия горизонта неизменна (см. первый слайд), то смещение производится только по оси X.

Пусть 100% -- ширина экрана.

Тогда координата объекта на экране будет равна

$$\text{Координата (в px)} = \text{Размер экрана (в px)} \cdot \text{смещение (в \%)}$$

Вот и всё, теперь объект, который находится на плоскости, можно вывести на экран так, чтобы создать впечатление его объёмности.

Сий колхоз придумал: Шумилин Иван.