

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

С. С. Петрова

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Учебно-методическое пособие

Кинель 2015

УДК 514 (075)
ПЗ0

Петрова, С. С.

ПЗ0 Инженерная и компьютерная графика: учебно-методическое пособие. –
Кинель :РИЦ СГСХА, 2015. – 116 с.

ISBN978-5-88575-390-6

В учебно-методическом пособии отражаются основы начертательной геометрии, проекционного и машиностроительного черчения, основные понятия о технике черчения и геометрическом черчении. Рассмотрены основы компьютерной графики на примере программы «Наш Сад».

Представлены основные задания по изучаемому курсу.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 110500.62 «Садоводство», профиль «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн».

УДК 514 (075)
ПЗ0

ISBN 978-5-88575-390-6

© Петрова С. С., 2015
© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее учебно-методическое пособие составлено с учетом современных требований и в соответствии с рабочей программой дисциплины «Инженерная и компьютерная графика», предусмотренных учебным планом бакалавриата по направлению 110500 «Садоводство», профиля подготовки «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн».

В пособии теоретический материал курса сочетается с практическими примерами, представлены задания для самостоятельной работы студентов.

Для облегчения чтения, рисунки выполнены линиями разных цветов. Кроме того, чтобы легче представить геометрические образы в пространстве, многие чертежи иллюстрируются наглядными изображениями.

В конце каждой главы приведены вопросы для самопроверки знаний.

Цель пособия – помочь учащимся использовать знания инженерной и компьютерной графики при создании садово-парковых объектов.

При изучении данного пособия должны формироваться следующие профессиональные компетенции: способность пользоваться чертежными и художественными инструментами и материалами; способность к построению, оформлению и чтению чертежей; способность к конструктивному рисованию природных форм и элементов ландшафта, составлению ландшафтных композиций; умение использовать инженерную графику для создания проектов в декоративном и промышленном садоводстве; владение навыками по составлению и чтению чертежей.

В результате изучения данного пособия студент должен знать проектную документацию, оформление чертежей, изображения, надписи и обозначения, аксонометрические проекции деталей, изображения и обозначения деталей, рабочие чертежи и эскизы деталей.

1. ОСНОВЫ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

1.1. Методы проецирования

Рассмотрим существующие методы проецирования.

Способы изображения пространственных форм на плоскости рассматриваются и изучаются в предмете, который называется **начертательной геометрией**.

Изображение на плоскости предмета, расположенного в пространстве, полученное при помощи прямых линий – лучей, поведенных через каждую характерную точку предмета до пересечения этих лучей с плоскостью, называется **проекцией этого предмета на данную плоскость**.

Точки пересечения лучей с плоскостью называются **проекциями точек предмета**, а плоскость, на которую проецируются точки, **плоскостью проекций**.

Если все лучи, называемые проецирующими прямыми, проводятся из одной точки (центра) O , то полученное на плоскости проекций изображение предмета называется его **центральной проекцией** (рис.1).

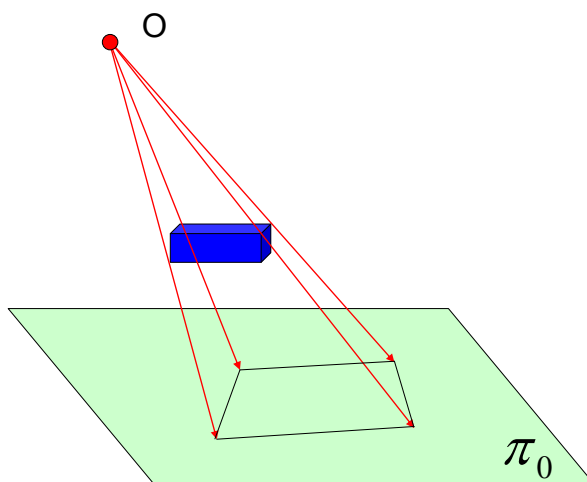


Рис. 1

АксонOMETрическая проекция предмета получается, если точку схода лучей (центр проецирования) мысленно перенести в бесконечность (отодвинуть от плоскости проекций бесконечно далеко).

Прямоугольные (ортогональные) проекции. Центр проекции также удален от плоскости проекций бесконечно далеко, проецирующие лучи параллельны и составляют с плоскостью проекций прямой угол (рис.2).

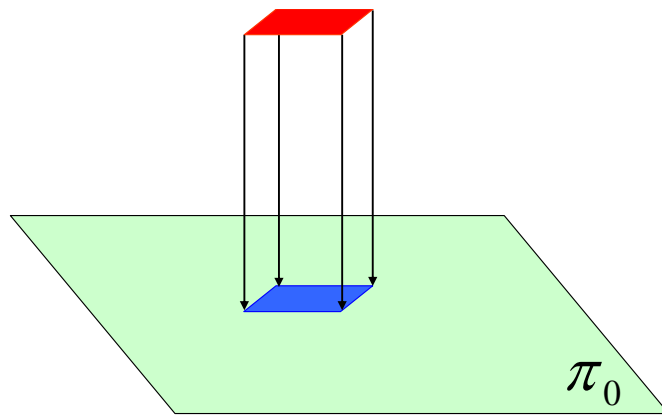


Рис.2

Проекция с числовыми отметками

Изображаемый объект прямоугольно проецируется только на одну горизонтальную плоскость проекций. Полученное изображение называют **планом**. План отображает только два изображения объекта: его длину и ширину. Третье изображение – высоту отображают числами (*числовыми отметками*), определяющими удаление характерных точек объекта от плоскости проекций.

Для полного определения пространственного расположения изображенного на плане объекта необходимо наличие масштаба и указания линейной единицы, в которой выражены числовые отметки.

Горизонтальную плоскость проекций называют **плоскостью нулевого уровня** и обозначают π_0 (рис. 3).

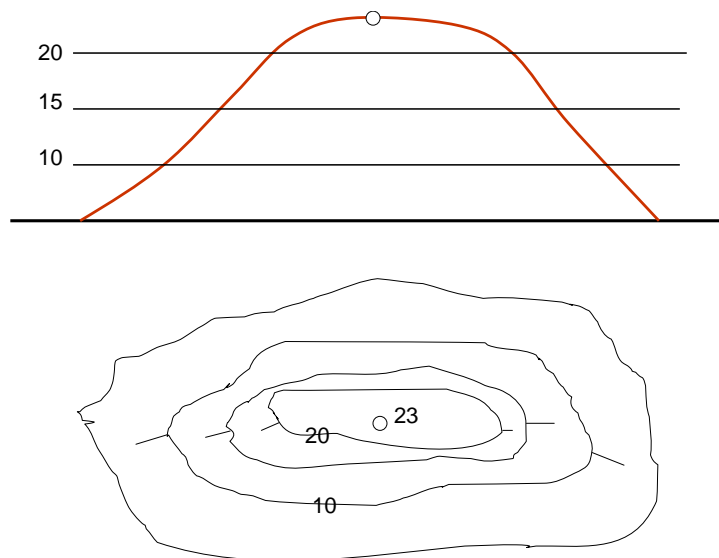


Рис. 3

1.2. Проецирование точки, свойства проецирования

Точка – основной геометрический элемент линии и поверхности, поэтому изучение прямоугольного проецирования предмета начинается с построения прямоугольных проекций точки.

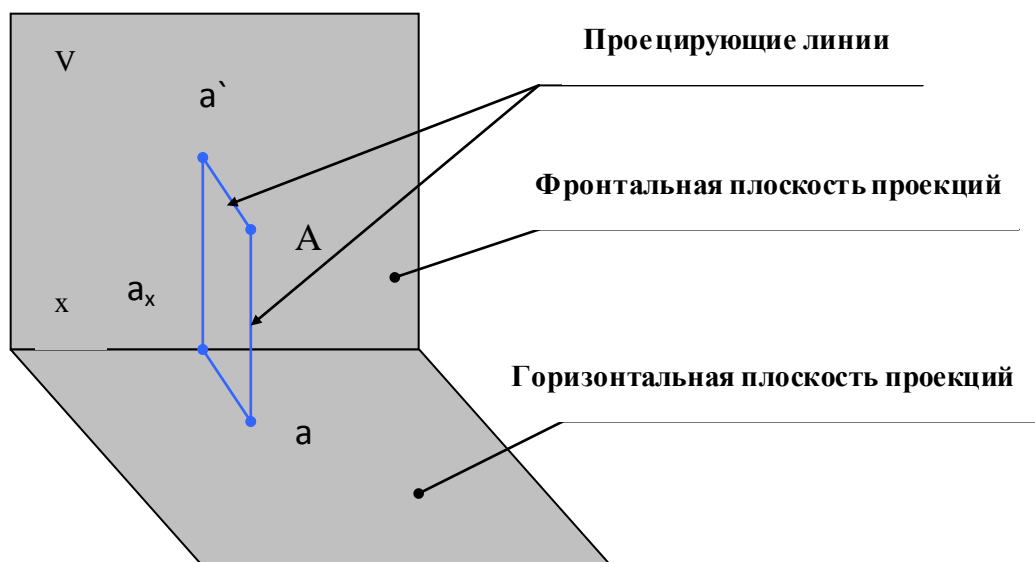


Рис.4. Проецирование точки на две плоскости проекций

Линия пересечения плоскостей проекций V и H – прямая, которая называется **осью проекций** и обозначается буквой *x*.

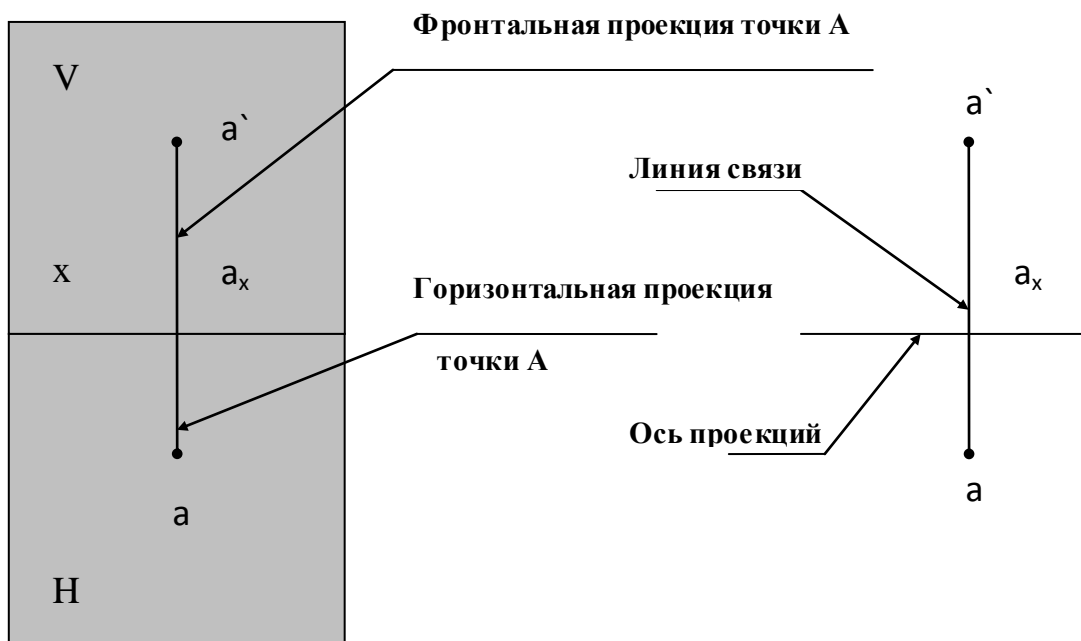


Рис.5

Перпендикуляры, проведенные из точки A к плоскостям проекций, называются **проецирующими линиями**, а основания этих проецирующих линий – точки a и a' – называются **проекциями точки A : a' – фронтальная проекция точки A , a – горизонтальная проекция точки A .**

Линия $a'a$ называется **вертикальной линией проекционной связи**.

Ребра трехгранного угла (пересечение плоскостей проекций) называются **осями проекций и обозначаются, u, v, w** .
Пересечение осей проекций называется **началом осей проекций и обозначается буквой O .**

Контрольные вопросы

1. Что изучают в начертательной геометрии?
2. Назовите методы проецирования.
3. Где применяется центральная проекция?
4. Что называется проекциями точки?
5. Как по двум проекциям точки можно определить все три координаты точки?

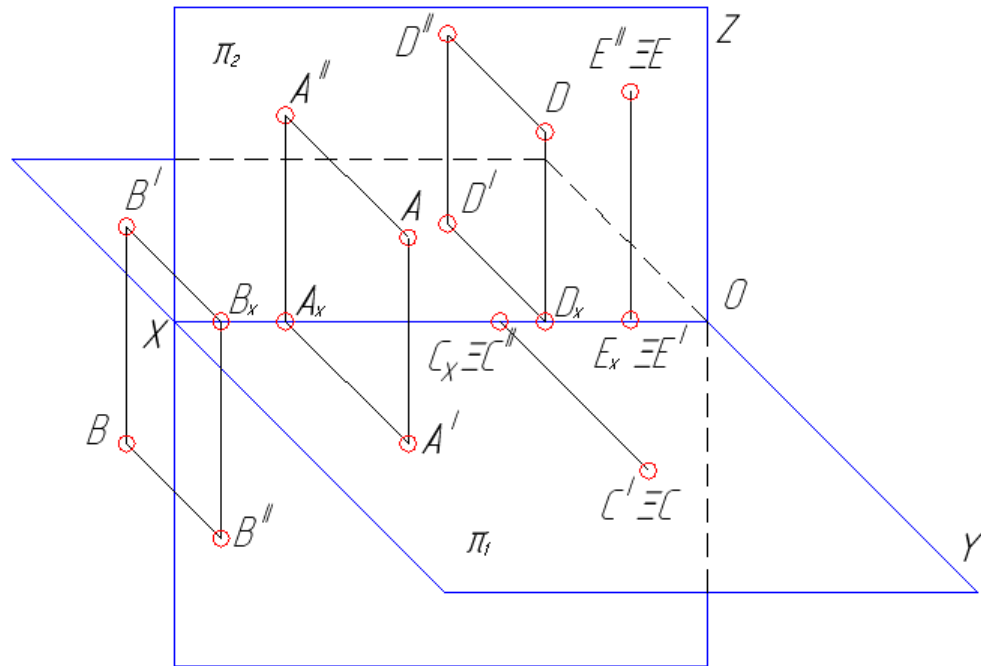
Задания для самостоятельного решения

ЗАДАЧА 1: Дать наглядное изображение и построить эпюры точек A, B, C и D относительно плоскостей π_1 и π_2 .

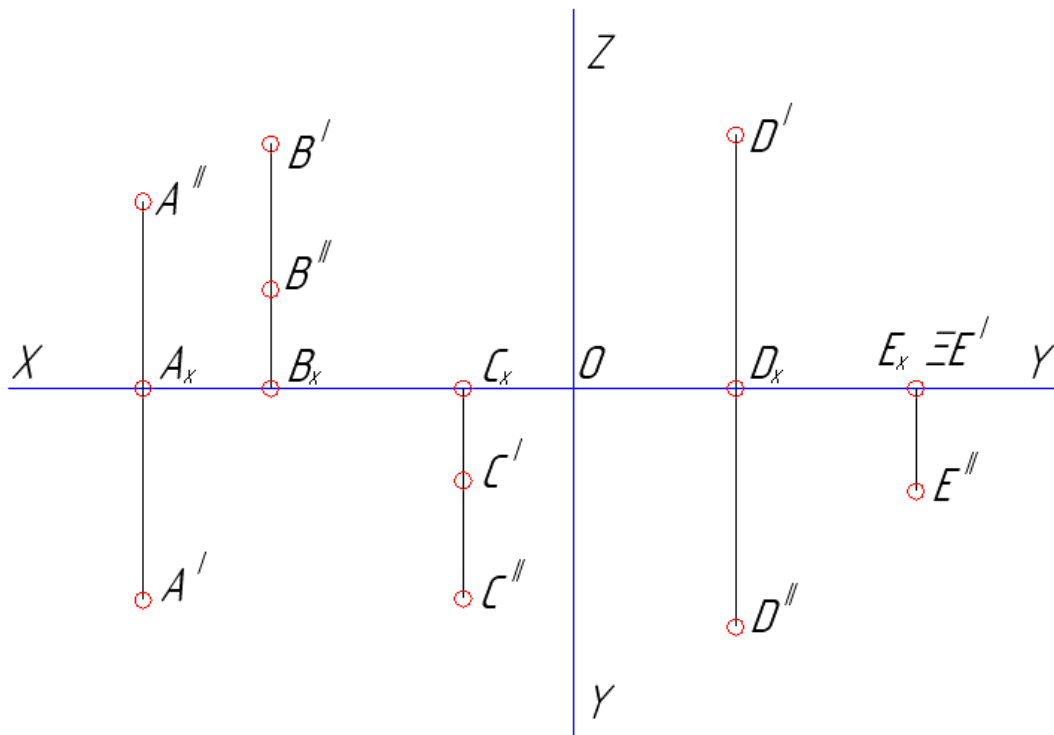
№ варианта	A			B			C			D		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	5	20	50	10	-5	15	30	-35	-5	50	25	-25
2	7	18	45	11	-10	16	31	-36	-6	51	26	-26
3	9	16	40	12	-15	17	32	-37	-7	52	27	-27
4	11	14	35	13	-20	18	33	-38	-8	53	28	-28
5	13	12	30	14	-25	19	34	-39	-9	54	29	-29
6	15	10	25	15	-30	20	35	-40	-10	55	30	-30
7	17	8	20	16	-35	21	36	-41	-11	56	31	-31
8	19	6	15	17	-40	22	37	-42	-12	57	32	-32
9	21	4	10	18	-45	23	38	-43	-13	58	33	-33
10	23	-4	5	19	-50	24	39	-44	-14	59	34	-34
11	25	-6	-10	20	-55	25	40	-45	-15	60	35	-35
12	27	-8	-20	21	-60	26	41	-46	-16	61	36	-36
13	29	-10	-25	22	-55	27	42	-47	-17	62	37	-37
14	31	-12	-30	23	-50	28	43	-48	-18	63	38	-38
15	33	-14	-35	24	-45	29	44	-49	-19	64	39	-39
16	35	-16	-40	25	-40	30	45	-50	-20	65	40	-40
17	37	-18	-45	26	-35	31	46	-51	-21	66	41	-41
18	39	-20	-50	27	-30	32	47	-52	-22	67	42	-42
19	41	-22	-55	28	-25	33	48	-53	-23	68	43	-43

20	43	-24	0	29	-20	34	49	-54	-24	69	44	-44
----	----	-----	---	----	-----	----	----	-----	-----	----	----	-----

ЗАДАЧА 2: Построить эюры точек. Определить в каких четвертях пространства находятся точки.



ЗАДАЧА 3: Построить третьи проекции точек. Определить в каких октантах находятся точки.



2. ПРОЕКЦИРОВАНИЕ ПРЯМОЙ

2.1. Ортогональные проекции прямой

Отрезок $[AB]$ занимает произвольное (общее) положение по отношению к плоскостям проекций (углы наклона произвольные, но отличные от 0 и 90°). Такой отрезок прямой называется **прямой общего положения** (рис.6).

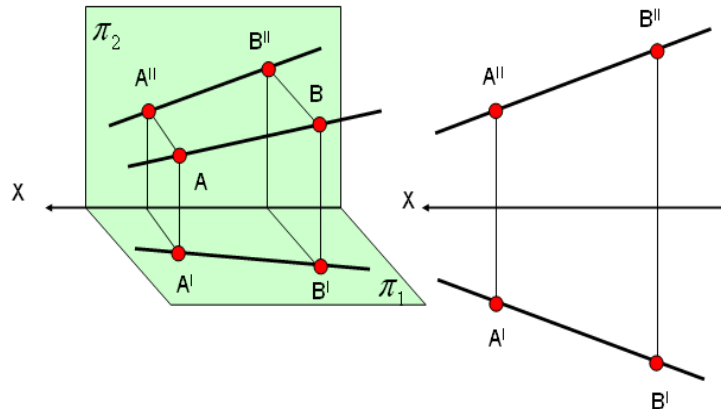


Рис.6. Отрезок прямой общего положения

Частные случаи расположения прямой

Горизонталь – прямая (отрезок), расположенная в пространстве параллельно горизонтальной плоскости проекций: $h \parallel \pi_1$.

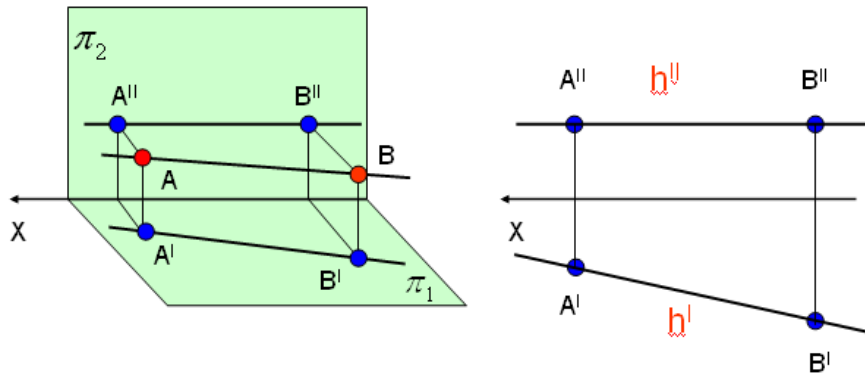


Рис.7. Изображение горизонтали

Фронталь – прямая (отрезок), расположенная в пространстве параллельно фронтальной плоскости проекций: $f \parallel \pi_2$.

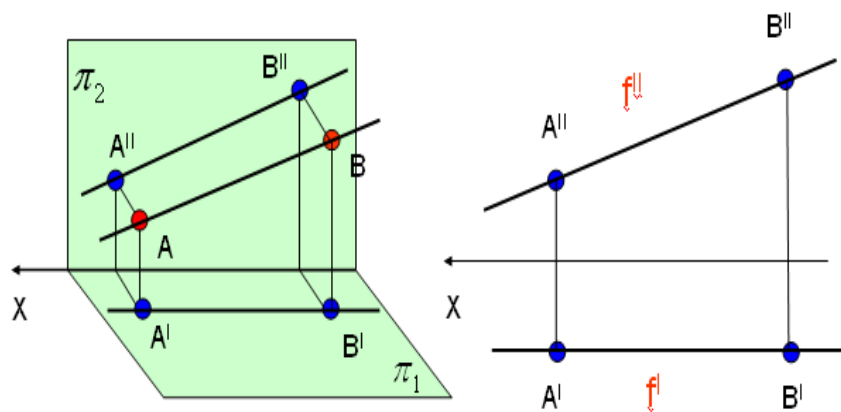


Рис.8. Изображение фронтали

Фронтально-проецирующая прямая – прямая (отрезок), перпендикулярная фронтальной плоскости проекций: $[AB] \perp \pi_2$

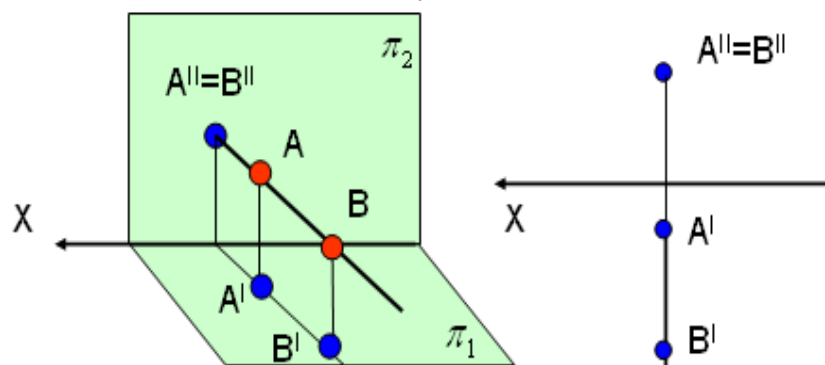


Рис.9. Изображение фронтально-проецирующей прямой

Горизонтально-проецирующая прямая – прямая (отрезок), перпендикулярная горизонтальной плоскости проекций: $[AB] \perp \pi_1$

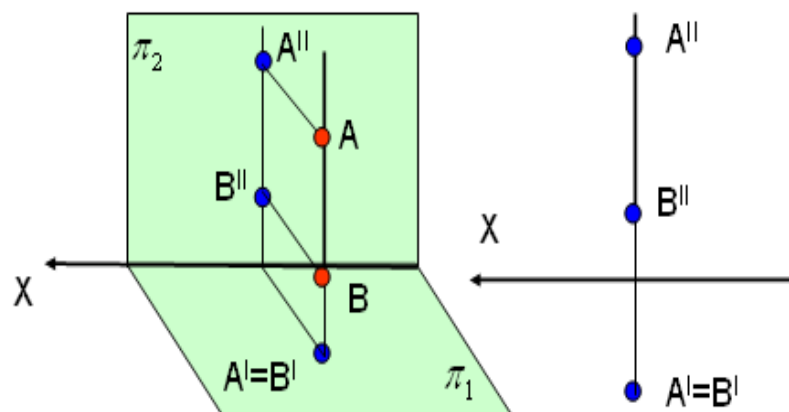


Рис.10. Изображение горизонтально-проецирующей прямой

След прямой линии – это точка пересечения (встречи) данной прямой с плоскостью проекций.