

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТАНДАРТНОЙ ИЗОМЕТРИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ПРЯМОУГОЛЬНОГО СПОМОГАТЕЛЬНОГО ПРОЕЦИРОВАНИЯ

*Маликов Козим Гафурович*

*Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами, и/о доцента кафедры  
Инженерная и компьютерная графика*

*Аллабергенова Фарангиз Бахтиёр кизи*

*Студентка группы TS-301 направления изобразительное искусство и инженерная графика*

*Норов Шохрух Шомурод угли*

*Студентка группы TS-301 направления изобразительное искусство и инженерная графика*

Основателем этого способа является известный Украинский учёный по начертательной геометрии д.т.н. профессор.

Сущность и содержание прямоугольного вспомогательного способа проецирования заключается в следующем:

Геометрические образы на эпюре Монжа проецируются на некую параллельную или перпендикулярную плоскость, так чтобы данные образы одновременно проецировались без искажения на них и на фронтальную плоскость проекций.

На рис.1 показано определение длины горизонтально проецирующей прямой АВ, длиной 100 мм, на плоскость  $P(P_H P_V)$ , которая изображена тонкими линиями, способом прямоугольного проецирования. Для этого построена диаграмма Колотова - аппарат прямоугольного вспомогательного проецирования для построения изометрических проекции.

Которая состоит из плоскости  $P$ , следы которого расположены под углом  $45^\circ$  к оси проекции, и направления проецирования  $s(s'')$  перпендикулярной к ней. Т.к. в изометрии направление проецирования параллельно диагонали куба.

При помощи этого направления  $s$ , горизонтальный отрезок АВ лежащий одновременно на плоскости  $P$  и  $H$ , проецируется на плоскость  $V$  без искажений в натуральную величину  $A'B' = A''B_0$ . В этом случае точка  $B_0$  получается, как результат пересечения дуги радиусом  $A'B'$  и центром  $A'$  с фронтальной проекцией  $s''$  направления проецирования  $s$ .

Через точку  $B_0$  проводя прямую перпендикулярную к  $A''B_0$  получаем направление носителя проекции. При этом для построения новой проекции характерных точек объектов, достаточно найти точку пересечения каждого направления носителя проекции точек с прямой проходящей через них параллельно  $s''$ , т.е. аналогично как точка  $B_0$ .

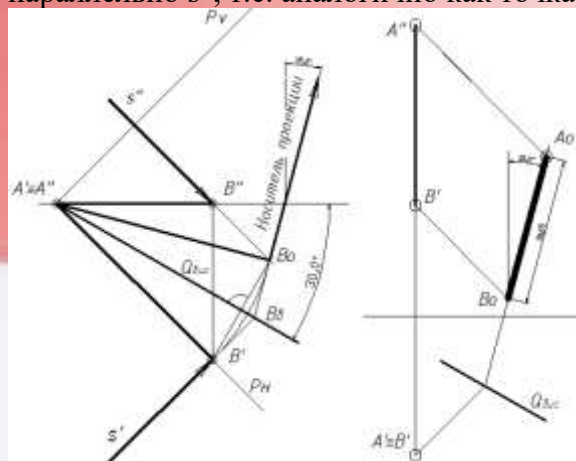


Рис.1

Из рисунка видно что, носитель проекции этого аппарата является отражением лучи, совпадающей с горизонтальной проекцией направления проецирования  $s'$ . Где плоскостью отражения служить биссекторная плоскость угла  $B'A'B$ . В этом случае точку  $B_0$  можно получить так же пересечением отражающего луча  $s'$  в точке  $B_0$  лежащей на биссекторной плоскости аппарата проецирования.

Таким образом, элементами аппарата прямоугольного вспомогательного проецирования изометрических проекций является:

1. Направление проецирования  $s(s's'')$  и воображаемая плоскость проекции  $P$  перпендикулярная к ней;
2. След биссектрной плоскости, проводимая между воображаемой плоскостью и плоскостью проекций  $V$ ;
3. Носитель проекций новых проекции геометрического объекта.

При помощи этих элементов аппарата проецирования приступаем к решению выше поставленной задачи:

1. Через точки  $A''$  и  $B''$  проводим параллельные прямые к  $s''$ , т.е. отрезок прямой  $AB$  проецируем на плоскость  $P$  перпендикулярной к направлению  $s$ :

$$s' \perp P_H \text{ и } s'' \perp P_V;$$

2. Через точки  $A' \equiv B'$  проводим прямую, которая параллельна к  $s'$ , как падающая прямая проецирования к следу биссектрной плоскости и отражающая от неё носителя проекции;

3. Новые проекции  $A_0$  и  $B_0$  точки  $A$  и  $B$  получаются как точки пересечения носителя проекции с проведёнными параллельными прямыми проходящих через точки  $A''$  и  $B''$ . Соединив полученные точки, строим изометрическую проекцию  $A_0B_0$  прямой  $AB$ .

Если представить горизонтально проецирующую прямую  $AB$ , как ось  $Z$  Декартовой системы координат, то искажение прямой  $AB$  и будет искажением оси равной 81, 65 мм.

Известно, что в способе вспомогательного проецировании геометрические образы изображается как наглядная, т.е. аксонометрическая проекция. При этом ось  $Z$  и параллельные к ней грани в изометрии наклонены на  $15^0$  от вертикали вправо.

Креативно проанализировав эти свойства изометрии построенного способом прямоугольной вспомогательной проецировании, чтобы при этом ось  $Z$  получилась вертикальной, решили аппарат проецирования изометрии повернуть на  $15^0$  налево, т.е. против направления часовой стрелки. Где за центр вращения взята точка  $A' \equiv A'' = P_V \cap OX$  (ось проекций).

В этом случае элементы аппарата изометрического проецирования занимают положение как рис.2:

- угол  $P_H$  с осью проекции  $30^0$ ;
- угол  $P_V$  с осью проекции  $60^0$ ;
- угол горизонтальной проекции направления проецирования  $s'$  с осью проекции  $60^0$ ;
- угол фронтальной проекции направления проецирования  $s''$  с осью проекции  $30^0$ ;
- угол следа биссектрной плоскости с осью проекции  $15^0$ ;
- угол направления носителя новой проекции с осью проекции  $90^0$ , т.е. перпендикулярно к оси проекции системы  $H/V$ .

На рис.3 показана последовательность проецирования горизонтальной прямой  $AB$  на плоскость  $P$ , которая перпендикулярна направлению проецирования  $s(s's'')$ :

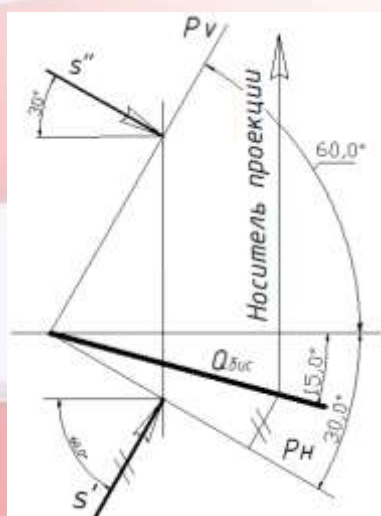


Рис.2

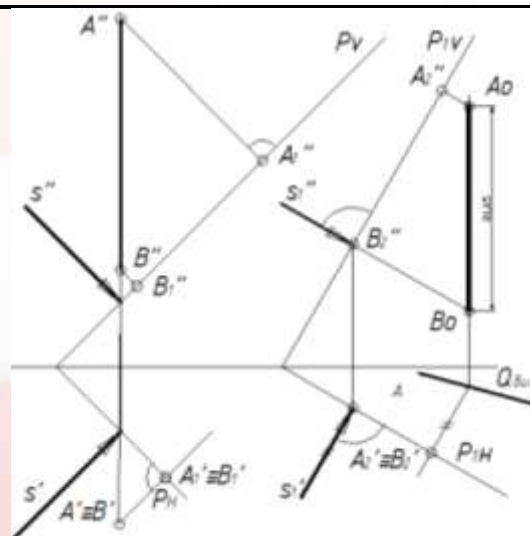


Рис.3

1. Вычертим как на рис.3 левые элементы аппарата проецирования до поворота на  $15^\circ$  и после чего:  $P(P_H, P_V)$  и  $s(s', s'')$ , а так же  $P_1(P_{1H}, P_{1V})$  и  $s_1(s'_1, s''_1)$ ;

2. По направлению  $s''$  концы отрезка проецируем на плоскость  $P$  и получим точки  $A_2'', B_2''$  и их перенесём на плоскость  $P_1$ ;

3. Через эти точки, которые лежат на  $P_{1V}$ , проводим параллельные прямые к  $s''_1$  и правее строим след биссекторной плоскости аппарата проецирования так, чтобы новая проекция отрезка прямой  $A_0B_0$  строилась в стороне;

4. И таким расчетом из точки  $A_2''B_2''$  (её можно произвольно взять на  $P_{1H}$ ) проводим прямую, которая параллельна к  $s'_1$  до пересечения со следом биссекторной плоскости, как падающий луч. Проводим отражающий луч-носитель проекции, которая пересекаясь с параллельными прямыми проведёнными через точки  $A_2''$  и  $B_2''$  дадут точки  $A_0$  и  $B_0$ . Объединяя их получим проекцию отрезка горизонтально проецирующей прямой  $AB$ , как ось  $Z$  декартовой системы координат.

Таким образом, усовершенствуя аппарат способа параллельного вспомогательного проецирования можно получить ось  $Z$  и параллельные грани геометрических образов вертикально.

Пользуясь этим усовершенствованным аппаратом на рис.4 и 5 построена изометрия куба и аксонометрические проекции оси Декартовой системы координат.

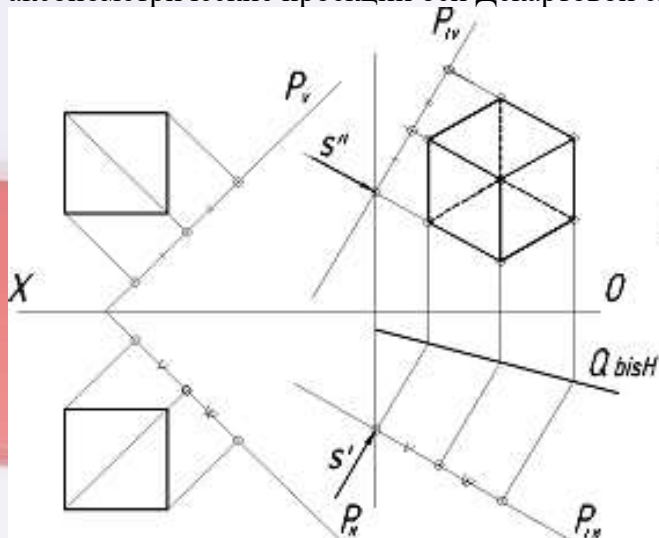


Рис.4

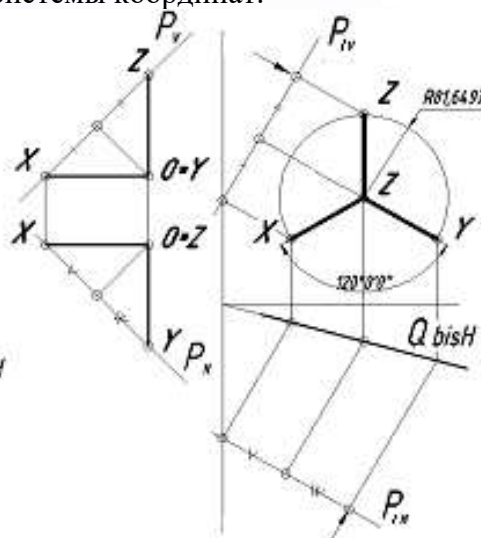


Рис.5

Французским инженером Фрезье в период рождения курса начертательной геометрии Гаспаром Монжом, и спустя больше полтора века учёными Колотов и Гордоном, а также учёными Индии Рана и Шахом установлены, что ортогональная изометрическая проекция куба есть правильный шестиугольник, как на рис.4.



Таким образом, в результате проведённого нами исследования показали о возможности графического определения параметров стандартной изометрии с помощи способа прямоугольного вспомогательного проецирования, т.е. коэффициентами искажения по осям X, Y, Z равным теоретическим 0,816496. И угол между ними равными 1200 рис.5.

### Литература

1. Malikov, K. G. (2020). Theory and practice of construction of axonometric projects. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences* Vol, 8(9).
2. Мирзалиев, З. Э., Халимов, М. К., Маликов, К. Г., & Абдухонов, Б. Х. (2017). Методика использования нового механизма для построения аксонометрических проекций. *Молодой ученый*, (8), 1-6.
3. Халимов, М. К., Ташимов, Н. Э., & Маликов, К. Г. (2015). ЧИЗМАЧИЛИК ФАНИНИ ЎҚИТИШДА ДИДАКТИК ЎЙИНЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ МЕТОДИКАСИ. In Сборники конференций НИЦ Социосфера (No. 51, pp. 118-121). Vedecko vydavatelske centrum Sociosfera-CZ sro.
4. Kozim, M., Zilola, F., & Sanjarbek, S. (2019). DETERMINATION OF THE PARAMETERS OF THE DEFAULT ISOMETRIC VIEW USING METHOD OF RECTANGULAR AUXILIARY PROJECTION. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences* Vol, 7(12).
5. Tashimov, N. (2019). Ways of Development of Cognitive and Graphic Activity of Students. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 17(1), 212-214.
6. Khalimov Mokhir Karimovich. (2022). ELEMENTS OF STUDENT SPACE IMAGINATION IN THE TEACHING OF GRAPHIC SCIENCES AND METHODS OF USING IT. *CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PEDAGOGICS*, 3(02), 103–116. <https://doi.org/10.37547/pedagogics-crjp-03-02-19>
7. Адиллов, П., Ташимов, Н., & Есбоғанова, Б. (2016). AutoCAD ЧИЗМА ДАСТУРИ ОРҚАЛИ ЧИЗМАЧИЛИКНИ ЎҚИТИШ ВА УЛАРНИНГ ИСТИҚБОЛИ . *ВЕСТНИК КАРАКАЛПАКСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ БЕРДАХА*, 32(3), 53–55. извлечено от <https://science.karsu.uz/index.php/science/article/view/851>
8. Халимов, М. К. Сравнение продуктивности учебной доски и проектора в преподавании предметов, входящих в цикл инженерной графики / М. К. Халимов, Р. Р. Жабборов, Б. Х. Абдуханов, А. А. Мансуров. — Текст : непосредственный // *Молодой ученый*. — 2018. — № 6 (192). — С. 203-205. — URL: <https://moluch.ru/archive/192/48066/>
9. Rustam Ravshanovich, J. (2021). Formation of Creative Abilities of Students by Teaching the Genre "Landscape" of Fine Arts. *Spanish Journal of Society and Sustainability*, 1, 1-8. Retrieved from <http://sjss.indexedresearch.org/index.php/sjss/article/view/1>
10. Jabbarov, R., & Rasulov, M. (2021). FURTHER FORMATION OF STUDENTS' CREATIVE ABILITIES BY DRAWING LANDSCAPES IN PAINTING. *Збірник наукових праць ЛОГОС*. <https://doi.org/10.36074/logos-30.04.2021.v2.09>
11. Shoxboz, D. (2019). THE ESSENCE OF TEACHING ENGINEERING COMPUTER GRAPHICS AS A GENERAL TECHNICAL DISCIPLINE. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences* Vol, 7(12).
12. Muslimov, Sherzod Nazrullayevich (2019) "THE ROLE OF PERSONALITY-ORIENTED EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONALLY-GRAPHIC COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGICAL SCIENCES," *Scientific Bulletin of Namangan State University*: Vol. 1 : Iss. 6, Article 80.
13. Muslimov Narzulla Alikhanovich, Urazova Marina Batyrovna, Muslimov Sherzod Narzulla ugli. (2020). DEVELOPMENT OF DESIGN TECHNOLOGY FOR FUTURE VOCATIONAL EDUCATION TEACHERS, MODEL OF TRAINING AND BASIC INDICATORS OF DISSERTATION. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/ Egyptology*, 17(7), 10534-10551. Retrieved from <https://www.archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/4088>
14. A. N. Valiev. (2021). ABOUT THE FEATURES OF THE PERSPECTIVE OF SIMPLE GEOMETRIC SHAPES AND PROBLEMS IN ITS TRAINING. *International Engineering Journal For Research & Development*, 6(2), 7. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/5MT2R>

15. Валиев Аъзамжон Нематович. (2021). Об Особенности Перспективы Простых Геометрических Фигур И Проблемах В Ее Обучении. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES, 2(4), 54-61. Retrieved from <https://cajotas.centralasianstudies.org/index.php/CAJOTAS/article/view/116>
16. К.Маликов. Аксонометрик проекцияларни куриш назарияси ва амалиёти. ТДПУ хабарномаси, 2017/3, 15-21 бет.
17. Рихсибоев У.Т. Чизма геометрияда таянч метрик масалаларни ечишнинг янги тўғри бурчак усули: тех.фан. ном.дисс. – Тошкент: 2006. 14-16 б.
18. З.Э.Мирзалиев, М.К.Халимов, К.Г.Маликов, Б.Х.Абдухонов. Методика использования нового механизма для построения аксонометрических проекций. Young scientist, ISSN: 2072-0297 International scientific journal, No.8 (142) / 2017 part II, -pp. 1-6 Kazan. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28395835>
19. Shah M.B; Rana B.C. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India: 2011. –pp. 345-355.
20. Malikov, K. G. (2020). Theory and practice of construction of Axonomertic projects. European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences, 8 (9), 224-231. Volume 8 Number 9, 2020 ISSN 2056-5852 Website: [www.idpublications.org](http://www.idpublications.org), Email: [editor@idpublications.org](mailto:editor@idpublications.org).
21. Лейбов А.М. Методика применения систем автоматизированного проектирования в графической подготовке студентов технического колледжа: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Новокузнецк: РГБ, 2007. – 134 с.
22. Федотова Н.В. Формирование графической компетентности студентов технического вуза на основе трехмерного моделирования. Дисс. канд. пед. наук. – Тамбов, 2011. –180 с.
23. Jabbarov, R. (2019). Formation of Fine Art Skills by Teaching Students the Basics of Composition in Miniature Lessons. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 17(1), 285-288. doi:<http://dx.doi.org/10.52155/ijpsat.v17.1.1424>
24. Maxkamova, S., & Jabbarov, R. (2022). Axborot – kommunikatsion texnologiyalaridan foydalanib tasviriy san'at ta'limi samaradorligini oshirish metodikasi. *Zamonaviy Innovatsion Tadqiqotlarning Dolzarb Muammolari Va Rivojlanish Tendensiyalari: Yechimlar Va Istiqbollari*, 1(1), 27–29. Retrieved from <https://inlibrary.uz/index.php/zitdmrt/article/view/5097>
27. Абдирасилов, С. Ф., Толипов, Н. Х., & Толипов, Н. Н. (2017). Эффективность исторического подхода в художественном обучении. *Молодой ученый*, (20), 417-421.
28. Абдирасилов Сунатулла Файзуллаевич, & Назирбекова Шахноза Ботировна (2017). Компьютеризация и информатизация художественно- практические занятия в обучении студентов. *Инновации в науке*, (12 (73)), 21-23.
29. Abdirasilov, S. F. (2022). Patriotic Education of Schoolchildren by Means of National Fine Arts. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 9(5), 52-58.
30. Ozodovich, A. A. (2021). The Use Of Tasks That Create A Tendency To The Problems Of Making Typical Mistakes In The Possession Of Graphic Literacy. *The American Journal of Social Science and Education Innovations*, 3(06), 99–103. <https://doi.org/10.37547/tajssei/Volume03Issue06-16>