



Ғылыми-педагогикалық журнал

## **Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары**

**4 нөмір, 75 том (2024)**

2010 жылдың 11 наурызынан шығады

Scientific-pedagogical journal

## **Problems of engineering and professional education**

**Volume 75 (2024), Number 4**

Published since March 11, 2010

Научно-педагогический журнал

## **Проблемы инженерной графики и профессионального образования**

**Том 75 (2024), Номер 4**

Издается с 11 марта 2010 года

Астана  
2024

## Редакция алқасы

### Бас редакторы:

**Байдабеков А.К.** – техника ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

### Бас редактордың орынбасары:

**Садыкова Ж.М.** – педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор м.а., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.

### Редакция мүшелері:

**Хасанов А.** – физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Коджаэли университеті, Измир, Түркия;

**Абазов Р.Ф.** – PhD, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан;

**Плоский В.А.** – техника ғылымдарының докторы, профессор, Киев ұлттық құрылыс және сәулет университеті, Киев, Украина;

**Кучкарова Д.Ф.** – техника ғылымдарының докторы, профессор, Ташкент ирригация және ауыл шаруашылығын механикаландыру инженерлері институты, Ташкент, Өзбекстан;

**Халил Ибрагим Б.** – PhD, профессор, Гази университеті, Анкара, Түркия;

**Тарантей В.П.** – педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Янки Купала атындағы Гродно мемлекеттік университеті, Гродно, Беларусь;

**Осадченко И.И.** – педагогика ғылымдарының докторы, Ұлттық биоресурстар және табиғатты пайдалану университеті, Украина, Киев;

**Әбдіров А.М.** – педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан;

**Базарбаева С.М.** – техника ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан;

**Беркімбаев Қ.М.** – педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан;

**Ачилова Д.А.** – PhD, Ташкент қаласындағы Беларусь-Өзбек бірлескен салааралық қолданбалы техникалық біліктілік институты, Ташкент, Өзбекстан;

**Есекешова М.Д.** – педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан;

**Сейтқазы П.Б.** – педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан;

**Серік М.** – педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан;

**Шапрова Г.Г.** – педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, Халықаралық білім беру корпорациясы, Алматы, Қазақстан.

---

**Editorial board****Editor-in-chief:**

*Baidabekov A.K.* - doctor of Technical Sciences, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

**Deputy Editor-in-Chief:**

*Sadykova Zh.M.* - candidate of Pedagogical Sciences, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

**Members of the editorial board:**

*Hasanov A.* - doctor of Phys.-Math. Sciences, professor, Kocaeli Üniversitesi, İzmit, Turkey;

*Abazov R.F.* - PhD, professor, Kazakh State Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan;

*Plosky V.A.* - doctor of Technical Sciences, professor, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine;

*Kuchkarova D.F.* - doctor of Technical Sciences, professor, «Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers» National Research University, Tashkent, Uzbekistan;

*Bulbul Halil Ibrahim* - PhD, professor, Gazi University, Ankara, Turkey;

*Tarantey V.P.* - doctor of Pedagogical Sciences, professor, Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Belarus;

*Osadchenko I.I.* - doctor of Pedagogical Sciences, National University of Bioresources and Nature Management, Kyiv, Ukraine;

*Abdirov A.M.* - doctor of Technical Sciences, professor, Kazakh State Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan;

*Bazarbaeva S.M.* - doctor of Technical Sciences, professor, L.N. Gumilyov National University, Astana, Kazakhstan;

*Berkimbaev K.M.* - doctor of Pedagogical Sciences, professor, K.A. Yasawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan;

*Achilova D.* - PhD, Joint Belarusian-Uzbek Interdisciplinary Institute of Applied Technical Qualifications, Tashkent, Uzbekistan;

*Yessekeshova M.D.* - candidate of Pedagogical Sciences, professor, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana, Kazakhstan;

*Seitkazy P.B.* - doctor of Pedagogical Sciences, professor, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

*Serik M.* - doctor of Pedagogical Sciences, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan;

*Shaprova G.G.* - candidate of Pedagogical Sciences, professor, International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan.

**Редакционная коллегия****Главный редактор:**

*Байдабеков А.К.* - доктор технических наук, профессор, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

**Заместитель главного редактора:**

*Садыкова Ж.М.* - кандидат педагогических наук, и.о. профессор, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан.

**Члены редколлегии:**

*Хасанов А.* - PhD, профессор, Университет Коджаэли, Турция;

*Абазов Р.Ф.* - PhD, профессор, Казахский государственный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан;

*Плоский В.А.* - д.т.н., профессор, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев, Украина;

*Кучкарова Д.Ф.* - д.т.н., профессор, Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Ташкент, Узбекистан;

*Халил Ибрагим Бюльбюль* - PhD, профессор, Университет Гази, Анкара, Турция;

*Тарантей В.П.* - д.п.н., профессор, Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Гродно, Беларусь;

*Осадченко И.И.* - д.п.н., профессор, Национальный университет биоресурсов и природопользования, Киев, Украина;

*Абдилов А.М.* - д.п.н., профессор, Казахский государственный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан;

*Базарбаева С.М.* - д.т.н., профессор, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан;

*Беркимбаев К.М.* - д.п.н., профессор, Международный казахско-турецкий университет им. К.А. Ясави, Туркестан, Казахстан;

*Ачилова Д.А.* - PhD, Совместный Белорусско-Узбекский межотраслевой институт прикладных технических квалификаций, Ташкент, Узбекистан;

*Есекешова М.Д.* - к.п.н., доцент, Казахский исследовательский аграрный университет им. С. Сейфуллина, Астана, Казахстан;

*Сейтказы П.Б.* - д.п.н., профессор, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан;

*Серік М.* - д.п.н., профессор, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан;

*Шапрова Г.Г.* - к.п.н., доцент, Международная образовательная корпорация, Алматы, Казахстан.

**Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары**  
**Problems of engineering and professional education**  
**Проблемы инженерной графики и профессионального образования**

**№ 4 (75) 2024**

**Мазмұны/Contents/Содержание**

Nodir Yadgarov	Methods of formation of professional knowledge of future art teachers through spatial training - visual 3d images ..... Кеңістіктік оқыту арқылы болашақ бейнелеу сызу мұғалімдерінің кәсіби білімін қалыптастыру әдістемесі – визуалды 3d бейнелер ..... Методика формирования профессиональных знаний будущих учителей черчения через пространственное обучение - наглядные 3D изображения .....	7
Әуез Бәйдібеков	Аксонетрияның пайда болуы және дамуы ..... Возникновение и развитие аксонетрии ..... The emergence and development of axonometry .....	18
Нурлан Ташимов	Алгоритмизация курса начертательной геометрии как дидактическая основа обучению информационной технологий ..... Сызба геометрия курсың алгоритмдеу ақпараттық технологияларды оқытудың дидактикалық негізі ретінде .. Algorithmization of the descriptive geometry course as a didactic basis for teaching information technology .....	29
Әуез Бәйдібеков, Карина Есентаева	Сәндік-қолданбалы өнердің эволюциясы және оның сәулеттік ортаның заманауи дизайнына әсері ..... Эволюция декоративно-прикладного искусства и его влияние на современный дизайн архитектурной среды ..... The evolution of decorative and applied art and its influence on the modern design of the architectural environment .....	36
Сунатулла Абдирасилов	Организация занятий художественного восприятия на историко-мифологических портретов в изобразительном искусстве ..... Бейнелеу өнерінде тарихи-мифологиялық портреттерде көркемдік қабылдау сабақтарын ұйымдастыру ..... Organization of classes of artistic perception in historical and mythological portraits in the visual art .....	45
Шолпан Түсупбекова, Венера Айтұғанова	Оқу материалын визуалды қабылдауда инфографиканы қолдану ..... Использование инфографики для улучшения визуального восприятия учебного материала ..... Using infographics to improve the visual perception of educational material .....	62

ҒТФХР 81.14.10

Мақала түрі (шолу мақала)

А.К. Бәйдібеков *Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті**Астана, Қазақстан**E-mail: [a.baydabekov@mail.ru](mailto:a.baydabekov@mail.ru)*

### Аксонетрияның пайда болуы және дамуы

**Аңдатпа.** Мақалада аксонетрияның пайда болуы мен даму тарихы қарастырылады. Аксонетрия ежелгі дәуірден бастап, атап айтсақ ежелгі гректер мен Египет пен Месопотамиядан бастап біртіндеп дамыды және бейнелеудің негізгі әдістері жасалды. Ежелгі грек ғалымдары Евклид, Архимед және Аполлоний геометрияның негізін қалады және бұл кейінірек аксонетрия үшін маңызды кеңістік пен перспективалар туралы түсініктердің дамуына ықпал етті. Ортағасырда азияда Араб халифаты құрылып ежелгі грек ғалымдарының еңбектері аударылып әрі қарай оларды араб ғалымдары дамытты. Бұл араб ғалымдарының қатарынан Орта азиядан шыққан тегі түрік тілдес ғалымдар болды. Бұл ислам әлемінде белгілі әл-Хорезми мен әл-Бируни сияқты ғалымдар аксонетрияның дамуына үлкен үлес қосып, кеңістіктік объектілерді қабылдау мен ұсынуға әсер ете отырып, математикалық және геометриялық білімнің дамуына үлес қосты. Бұдан бөлек әл-Хайсам оптика саласындағы зерттеулерімен танымал болған ғалым. Оның еңбегі көру процесі мен жарықтың қасиеттерін зерттеуге арналған ғылымға қосқан жетістігі үлкен. Еуропада қайта өрлеу кезінде атақты Леонардо да Винчи мен Альбрехт Дюрер сияқты ғалымдар мен сәулетшілер көрнекі кескіндерді соның ішінде перспективалық әдістерді дамытты. Бұл аксонетриялық көрнекі кескіннің дамуына да әсер етті. Уильям Фариште аксонетрияның ерекше түрі изометрия ережелерін жасай отырып, техникалық бейнелеудегі маңызды қадам болды. Мақалада аксонетрия теориясын дамытқан Александр Редера пен Карл Полке сияқты жаңа заман ғалымдарының үлестері де қарастырылды. Осы аксонетрия теориясын Кеңес Одағының ғалымдары Н.А.

Глаголев, Н.Ф. Четверухин мен О.А. Вольберг оны жаңа теоремалар мен әдістермен, соның ішінде аффиндік түрлендірулер мен мультипроекциялармен толықтырды.

**Кілт сөздері:** аксонометрия, геометрия, көрнекі кескін, изометрия, аксонометрия теориясы, аксонометриялық кескін, аксонометриялық проекциялар.

**DOI:** <https://doi.org/10.32523/2220-685X-2024-75-4-18-28>

## Кіріспе

Ежелгі гректер мен римдіктер бейнелеу әдістерімен қатар аксонометрияны біртіндеп дамытты. Сонымен қатар, ежелгі грек ғалымдары геометрия мен математиканың дамуына, соның ішінде кеңістікті қалай қабылдау және бейнелеу туралы идеяларға үлкен үлес қосты. Олардың жұмысы кейінгі ұрпақтар үшін, соның ішінде аксонометрия саласындағы зерттеулер үшін негіз болды. Ежелгі грек ғалымдарының аксонометрияға қосқан үлесі тікелей емес, олардың геометрия мен перспектива теорияларында көрініс тапты. Араб қалифаты кезеңінде ислам әлемі ғылым мен философияның көптеген салаларында үлкен жетістіктерге жетті. Бұған математика, астрономия, медицина және инженерия кірді. Осы кезеңде араб ғалымдары ежелгі гректердің ғылыми еңбектерін зерттеп, оларды араб тіліне аударып, әрі қарай дамытты. Алайда, аксонометриямен тікелей айналысатын араб ғалымдары туралы нақты ақпарат сирек кездеседі; бірақ олардың кеңістіктік қабылдау мен бейнелеу, геометрия мен перспектива саласындағы жұмыстары аксонометрияның дамуына ықпал еткенін атап өтуге болады. Қайта өрлеу дәуірінде суретшілер иконографияда техникалық құралдарды бейнелеудің дәстүрлі аксонометриялық әдістерін қолданды. Аксонометриялық проекцияның дамуына бірнеше көрнекті ғалымдар мен өнертапқыштар үлес қосты. Бұл процесс бірнеше ғасырлар бойы жүзеге асырылып келеді және көптеген ғылымдардың еңбектерін қамтиды. Практикалық аксонометрия көптеген ғылыми дереккөздерде ресейлік өнертапқыштардың, ғалымдар мен инженерлердің еңбектерінде айтылған. Олардың ішінде Семен Ульянович Ремезов (1642-1721), Андрей Константинович Нартов (1693-1756), Михаил Васильевич Ломоносов (1711-1765), Иван Иванович Ползунов (1728-1766), Козма Дмитриевич Фролов (1726-

1800), Лев Федорович. Сабакин (1746-1813), Константин Иванович Константинов (1818-1871) және басқалар. XIX ғасырдың ортасынан бастап аксонометрия теориясын дамытудағы басымдық неміс геометриялық мектебіне тиесілі болды. Олардың ішінде Фидлер, Стаудигл, Винер, Артур Шенфлистің жұмыстары терең зерттелген, онда аксонометрия мен проекциялық геометрия арасындағы байланыс, сондай-ақ аксонометрия теориясы орнатылған. Шартты түрде аксонометриялық деп атауға болатын үш өлшемді кеңістікті жазық бейнелеу әдісін қолданудың басынан бастап аксонометриялық проекциялар әдісінің теориясын құруға дейін, материалдық өндірістің әртүрлі кезеңдеріндегі техника мен визуалды графикалық модельдердің дамуының байланысы болды. Сонымен қатар аксонометриялық теория мен инженерлік практиканың даму тарихындағы геометрлердің маңызы мен орнындары ерекше болды.

### Зерттеу материалдары

**Ежелгі заман дәуірінде.** Ежелгі дәуірде бейнелеу әдістерімен бірге бірте-бірте аксонометрия пайда болды. Сонымен қатар, ежелгі грек ғалымдары геометрия және математика, соның ішінде кеңістікті қалай қабылдау және бейнелеу керектігі туралы идеялардың дамуына зор үлес қосты. Олардың жұмыстары кейінгі ұрпақтарға, соның ішінде аксонометрия саласындағы зерттеулерге негіз болды. Ежелгі грек ғалымдарының аксонометрияға қосқан үлестері тікелей емес, бірақ олардың геометриялық және перспектива теориялары арқылы көрініс тапқан.

Осындай үлес қосқан ғалым ежелгі грек математигі Евклид (б.з.д. 300 жыл шамасында) өзінің "Бастау" атты еңбегі арқылы геометрияның негізгі принциптерін қалаған. Бұл еңбек кейінгі ұрпақтар үшін геометриялық ойлаудың негізі болып табылады және аксонометриялық проекцияларды құруда маңызды рөл атқарды. Келесі ежелгі грек ғалымы Архимед (б.з.д. 287-212) болды. Ол геометрия мен физиканың көптеген аспектілерін зерттеген. Оның көлем және бет ауданын есептеу әдістері кеңістіктік объектілерді түсінуге және оларды қағаз бетінде дұрыс бейнелеуге қажетті математикалық негіздерді қалады. Ол өз ойлап тапқан өнертабыстарын аксонометрияға ұқсайтын сызбалармен сызған.



Аполлоний (б.з.д. 262-190) "Коника" атты еңбегі арқылы конус секцияларын, атап айтсақ олар эллипс, парабола және гиперболола қисық сызықтарын зерттеді. Бұл теориялар кейінгі аксонометриялық проекцияларда пайдаланылатын кеңістіктік фигураларды түсінуде маңызды болды. Бұдан бөлек Герон Александриялық (б.з.д. 10-70) оптика және механика саласындағы зерттеулері арқылы перспективаны және көру қабілеттерін түсінуге үлес қосты, бұл аксонометрияның негіздерін қалауға көмектесті.

### Нәтижелер және оларды талқылау

**Орта ғасыр дәуірі.** Орта ғасырда құрылған Араб Қалифаты кезеңінде Ислам әлемі ғылым мен философияның көптеген салаларында зор жетістіктерге қол жеткізді. Оның ішінде математика, астрономия, медицина және тәжірибелік қолданбалы ғылым болды. Араб ғалымдары Ежелгі Гректердің ғылыми еңбектерін зерттеп, оларды араб және өз тілдеріне аударды және одан әрі дамытты. Алайда, аксонометрияға тікелей қатысы бар араб ғалымдары туралы нақты деректер сирек; бірақ олардың кеңістікті қабылдау және бейнелеу, сондай-ақ геометрия және перспектива салаларындағы жұмыстары аксонометрияның дамуына үлес қосқанын атап өтуге болады. Осындай ғалымдардың бірі әл-Хорезми (780-850), ол математика және астрономия саласындағы ең әйгілі мұсылман ғалымы болды. Әл-Бируни (973-1048) астрономия, математика және география салаларында терең зерттеулер жүргізген атақты ғалым. Оның жердің өлшемдерін анықтау және күрделі геометриялық есептерді шешу жөніндегі жұмыстары, кеңістіктік объектілерді қалай өлшеу және бейнелеу керектігі туралы түсініктерге үлес қосты. Бұл зертеулер аксонометрияның негіздеріне қалауға себеб болды. Ал ибн әл-Хайсам (965-1040) - оптика саласындағы зерттеулерімен танымал ғалым болды. Оның Оптика кітабы "Кітаб аль-Маназир" көру процестерін мен жарықтың көздерінің қасиеттерін зерттеуге арналған. Ибн әл-Хайсамның оптикаға қосқан үлесі, әсіресе перспектива мен көру бұрыштарын түсіну, аксонометриялық проекцияларды дұрыс жасауда маңызды рөл атқарады.

Бұл ғалымдар мен басқа да ғалымдардың жұмыстары орта ғасырлық Ислам әлеміндегі ғылыми ойдың дамуына үлкен ықпал етті және кейінгі



ұрпақтар үшін, соның ішінде аксонометрия сияқты салаларда зерттеулер жүргізуге негіз болды.

**Қайта өрлеу дәуірі.** Қайта өрлеу дәуірінде суретшілердің икондық кескіндеме салуда техникалық құрал-жабдықтардың суреттері шартты аксонометрия әдістерін пайдаланды. Аксонометриялық проекцияның дамуына үлес қосқан бірнеше маңызды ғалымдар мен өнертапқыштар болды. Бұл процесс бірнеше ғасырлар бойы жүзеге асырылды. Осында ғалымдар мен өнертапқыштардың бірі Леонардо да Винчи (1452-1519) - ренессанс кезеңіндегі итальяндық полимат, оның перспектива және кеңістікті қалай бейнелеу керектігі туралы зерттеулері кейіннен аксонометриялық проекция құруға ықпал етті. Оның проекциялық зерттеулері, әсіресе перспектива теориясы және үшөлшемді объектілерді екіөлшемді беттерде қалай дұрыс бейнелеу керектігі туралы жұмыстары, кейіннен келетін ғалымдар мен өнертапқыштар үшін негіз болды.

Альбрехт Дюрер (1471-1528) - неміс суретші, гравер және теоретик. Ол перспектива және кеңістікті бейнелеу техникаларын зерттеді және оларды өзінің «Геометрияның қолданбалы ережелері» (1525) еңбегінде баяндады, бұл аксонометриялық проекция қағидаларының дамуына үлес қосты. Оның көптеген өнертабыстарының нобайлары қиғаш фронтальды изометрия әдісімен салынған болатын. Келесі ғалым Кеплер (1571-1630) - неміс астрономы, математик және астролог болды. Ол геометриялық турлендрулер және кеңістіктің математикалық модельдеуі саласындағы зерттеулері арқылы аксонометриялық проекцияның дамуына негіз салды. Брук Тейлор (1685-1731) - ағылшын математигі, оның «Перспективаның сызықтық принциптері» атты еңбегі перспектива және проекция теориясының дамуына үлес қосты, бұл аксонометриялық проекцияны зерттеу және дамытуға әсер етті.

Витторио Зонка (1568-1603) мен Джованни Бранка (1571-1645) және басқа өнертапқыштардың суреттері бар (аксонометрияға өте жақын) техникалық сызбаларының талдауы берілген. Бұл әдіс практикалық аксонометрия болды, оның сенімділігі жоғары - кескіннің бейнеленген нысанға жақындау дәрежесі және құрылыстың қарапайымдылығы. Ал француз математигі және инженері Гаспар Монж (1746-1818) - сызба геометрияның негізін қалады. Оның еңбектері аксонометриялық проекциялардың дамуында шешуші рөл атқарды, өйткені

ол үшөлшемді объектілерді екіөлшемді беттерге түрлендіру әдістемесін жетілдірді.

Изометрия ұғымы ғасырлар бойы өрескел эмпирикалық түрде болған. Ағылшын ғалымы, Кембридж университетінің профессоры Уильям Фариш (1759–1837) изометриялық сурет салудың егжей-тегжейлі ережелерін алғаш рет енгізген. Фариш өз идеяларын 1822 жылы «Изометриялық перспектива туралы» еңбегінде жариялады. Ол оптикалық бұрмаланусыз дәл техникалық жұмыс сызбаларының қажеттілігін мойындады және бұл оның изометрияны тұжырымдауға әкеледі. Изометриялық аксонометрия теориясының бастамасы ағылшын инженері, Кембридж университетінің профессоры В. Фейрихтің (1759-1837) байандамасында алғаш рет айтқан болатын. Сонымен қатар, ол кейін «Изометриялық перспектива» еңбегін ұсынды. Мұндай проекцияны алу үшін ол декарттық тікбұрышты координат өсіне қатысты объект координат өсімен бірге көлбеу проекция жазықтығына перпендикуляр проекцияланды. Бұл жағдайда бір-біріне тең доғал бұрыштарда орналасқан координаталық өстердің изометриялық проекциясы алынды (кейінірек аксонометрия - өстер бойымен өлшеу).

Көптеген ғылыми дерек көздерінде көптеген өнертапқыштардың, ғалымдардың және инженерлердің еңбектерінде практикалық аксонометрия келтірілді. Олардың қатарына Семён Ульянович Ремезов (1642-1721), Андрей Константинович Нартов (1693-1756), Михаил Васильевич Ломоносов (1711-1765), Иван Иванович Ползунов (1728-1766), Козьма Дмитриевич Фролов (1726-1800), Лев Фёдорович Сабакин (1746-1813), Константин Иванович Константинов (1818-1871) және т.б. болды.

Тікбұрышты изометриялық проекциясы туралы алғаш Санкт-Петербургтің көлік инженерлері институтының профессоры Александр Христофорович Редера (1809-1872) 1855 жылы өз кітабында баяндаған болатын. Ол аксонометриялық проекциялар теоремасымен де айналысқан ғалым. Ал Карл Вильгельм Полке (1810–1876) 1851 жылы алғаш рет аксонометрияның негізгі теоремасы жариялаған. Осылайша ол аксонометриялық проекциялар үшін іргелі маңызды геометриялық мәлімдеме жасаған неміс суретшісі болды. Герман Амантус Шварц (1843-1921) атақты математиктер Полке, Вейерштрасс мен Куммердің ықпалымен

геометрияға деген қызығушылығы ауысып, ол 1864 жыл Полкенің теоремасын математика негізінде дәлелдеген.

**Жаңа дәуір.** Он тоғызыншы ғасырдың ортасынан бастап, аксонометрия теориясын дамытудағы басымдық неміс геометриялық мектебіне жатады. Соның ішінде Фидлердің, Штаудиглдің, Винердің, Артур Шёнфлистің (1853-1928) аксонометрия мен проекциялық геометрияның байланысын беретін еңбектері, сонымен қатар Гаук еңбектеріндегі аксонометрия теориясы терең зерттелді. Ал Норберт Винер (1894-1964) пен Теодор Мюллер бай кескін әдістерінің тарихымен сипаттаған, оның ішінде 1882 жылға дейінгі аксонометрия тарихы осы әдіс теориясының одан әрі дамуының нақты бастау болды. Ф. Шюттің көмегімен 1907 жылы Берлинде итальян ғалымы Г. Лорияның еңбегін неміс тіліне аударған. Бұл еңбекте аксонометрияның толық теориясын беріп қана қоймай, сонымен қатар «аксонометриялық» перспективаның (орталық аксоно-метрия) бастаулары болған. Осы еңбектегі идеялар неміс ғалымдарының еңбектерінде көрсетіліп қалыптасты. Бұл 20 ғасырдың ортасына дейінгі кезеңді қамтиды. Шартты түрде аксонометриялық деп атауға болатын үшөлшемді кеңістікті жазық бейнелеу әдісін қолданудың басынан бастап аксонометриялық проекциялар әдісінің теориясын құруға дейін материалдық өндірістің әртүрлі кезеңдеріндегі техника мен көрнекі графикалық модельдердің дамуы арасындағы байланысты, сондай-ақ аксонометрия теориясы мен инженерлік тәжірибесінің даму тарихындағы геометрлерінің маңызы өте зор болды.

Мәскеу мемлекеттік университетінің профессоры А.К. Власов Польке теоремасын аффиндік сәйкестік арқылы қайта дәлелдеп жеңіл түрін ұсынды. 1924 жылы Мәскеу математикалық қоғамында Н.А. Глаголев «Жалпыланған Польке теоремасы» атты тақырып баяндама жасап, аксонометрияның теоремасын жетілдірді. Профессор Н.Ф. Четверухин аксонометриялық проекция әдісін қолдану жолында көп еңбек етті. Ол 1933 жылы тікбұрышты жазықтықтар жүйесінде екі орталықтан проекциялау теориясын ұсынды. Польке-Шварц теоремасына негіздей отырып 1947 жылы Н.Ф. Четверухин «екінші теорема болуын» ұсынды. Ленинградтық геометр профессор О.А. Вольберг көппроекциялы деген аксонометрияда ұғымды енгізеді. Ол Польке-Шварц теоремасын аффинді сәйкестікті қарастырған және өлшем есептерін шешу жолдарын қарастырған. Е.А. Глазунов 1949 жылы Мәскеу қалалық

семинарында аксонометрияда кері есептерді шешу жолын ұсынған. Профессор И.И. Котов өзінің 1951 жылғы шығарған монографиясында орталық проекциялауды үшөлшемді және көпөлшемді кеңістікте қарастырады. 1954 жылы орталық проекциялау әдісі арқылы профессор И.С. Джапаридзе аксонометриялық теоремасының қарастырды.

### Қорытынды

Аксонометрия көптеген тарихи кезеңдер мен мәдениеттер арқылы дамып, күрделі жолдан өтті. Көрнекі кескін ретінде аксонометрия әдістің негіздері ежелгі дәуірде, мысырлықтар, гректер мен римдіктер геометрияны зерттеген кезде қаланды. Ислам әлемі ғалымдар геометриялық және кеңістіктік теорияларды дамыта отырып, айтарлықтай толықтырулар енгізді. Қайта өрлеу дәуірінде суретшілер мен ғалымдар перспективалық әдістерді қолданды және нақтылады, бұл проекциялық әдістердің, соның ішінде аксонометриялық әдістердің дамуын жеделдетті. Қазіргі уақытта аксонометрия теориясы Редер мен Полкенің еңбектерінің арқасында іргелі математикалық негізге ие болды және аксонометриялық принциптерді жүйеледі. Заманауи әзірлемелер, жаңа теоремалар мен проекция әдістерін енгізіп, аксонометрияны инженерлік графика мен архитектураның негізгі әдісіне айналдырды. Соның нәтижесінде аксонометрия үшөлшемді объектілерді бейнелеудің әмбебап және дәл әдісіне айналды, ол инженерияда, архитектурада және техникалық сызбада және оның дамуында кеңінен қолданылды.

### Әдебиеттер тізімі

1. Курдюмов В.И. Проекции аксонометрические, прямоугольные и косоугольные. – СПб.: Петербургский институт инженеров путей сообщения, 1905. – 239 с.
2. Рынин Н.А. Аксонометрия. – Петроград: Типолиитография Народного Комиссариата Путей Сообщения, 1922. – 113 с.
3. Попов Н.А. Аксонометрические проекции. – М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1932. – 55 с.

4. Монж Г. Начертательная геометрия. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1947. – 291 с.
5. Глазунов Е.А., Четверухин Н.Ф. Аксонометрия. – М.: Государственное издательство технической теоретической литературы, 1953. – 291 с.
6. Бубеников А.В., Громов М.Я. Начертательная геометрия. – М.: Высшая школа, 1965. – 368 с.

### **А.К. Байдабеков**

*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева*

*Астана, Казахстан*

*E-mail: [a.baydabekov@mail.ru](mailto:a.baydabekov@mail.ru)*

### **Возникновение и развитие аксонометрии**

**Аннотация.** В статье рассматривается история возникновения и развития аксонометрии. Аксонометрия постепенно развивалась с древних времен, в частности с древних греков, Египта и Месопотамии, и были разработаны основные методы визуализации. Древнегреческие ученые Евклид, Архимед и Аполлоний заложили основы геометрии, и это способствовало развитию представлений о пространстве и перспективах, важных для более поздней аксонометрии. В средневековье, когда в Старой Европе происходил застой, в Азии создавался Арабский халифат, переводились труды древнегреческих ученых и развивались арабскими учеными. Это были тюркоязычные ученые среднего азиатского происхождения из числа арабских ученых. Это связано с тем, что такие ученые, как Аль-Хорезми и Аль-Бируни, известные в исламском мире, внесли большой вклад в развитие аксонометрии и внесли свой вклад в развитие математических и геометрических знаний, влияя на восприятие и представление пространственных объектов. Кроме того, аль-Хайсам-ученый, известный своими исследованиями в области оптики. Его работа имеет большой успех в науке, посвященной изучению процесса зрения и свойств света. Во время возрождения в Европе такие ученые и архитекторы, как известные Леонардо да Винчи и Альбрехт Дюрер, разработали визуальные образы, в том числе многообещающие методы. Это также повлияло на развитие аксонометрического визуального изображения. У Уильяма Фариша особый тип аксонометрии был важным шагом в техническом изображении, создавая правила изометрии. В статье также рассматривается вклад ученых нового времени, таких как

---

Александр Редера и Карл польке, которые разработали теорию аксонометрии. Эту теорию аксонометрии разработали ученые Советского Союза Н. А. Глаголев, н. Ф. Четверухин и О. А. Вольберг дополнил его новыми теоремами и методами, включая аффинные преобразования и мультипроекции.

**Ключевые слова:** аксонометрия, геометрия, визуальное изображение, изометрия, теория аксонометрии, аксонометрическое изображение, аксонометрические проекции.

**A.K. Baidabekov**

*L. N. Gumilyov Eurasian National University*

*Astana, Kazakhstan*

*E-mail: [a.baydabekov@mail.ru](mailto:a.baydabekov@mail.ru)*

### **The emergence and development of axonometry**

**Abstract.** The article discusses the history of the emergence and development of axonometry. Axonometry has gradually developed since ancient times, in particular from the ancient Greeks, Egypt and Mesopotamia, and basic imaging techniques have been developed. The ancient Greek scientists Euclid, Archimedes and Apollonius laid the foundations of geometry, and this contributed to the development of ideas about space and perspectives important for later axonometry. In the Middle Ages, when stagnation was taking place in Old Europe, an Arab Caliphate was created in Asia, the works of ancient Greek scientists were translated and developed by Arab scientists. They were Turkic-speaking scholars of Middle Asian origin from among the Arab scholars. This is due to the fact that scientists such as Al-Khorezmi and Al-Biruni, famous in the Islamic world, have made a great contribution to the development of axonometry and have contributed to the development of mathematical and geometric knowledge, influencing the perception and representation of spatial objects. In addition, al-Haysam is a scientist known for his research in the field of optics. His work has been a great success in the science devoted to the study of the process of vision and the properties of light. During the renaissance in Europe, scientists and architects such as the famous Leonardo da Vinci and Albrecht Durer developed visual images, including promising methods. It also influenced the development of axonometric visual imaging. For William Farish, a special type of axonometry was an important step in technical imaging, creating the rules of isometry. The article also examines the contributions of modern scientists such as Alexander Roeder



---

and Karl Polke, who developed the theory of axonometry. This theory of axonometry was developed by scientists of the Soviet Union N.A. Glagolev, N.F. Chetverukhin and O.A. Volberg supplemented it with new theorems and methods, including affine transformations and multi-projections.

**Keywords:** axonometry, geometry, visual image, isometry, axonometry theory, axonometric image, axonometric projections.

### References

1. Kurdyumov V.I. (1905) Axonometric projections, rectangular and oblique, - St. Petersburg; St. Petersburg. In-ta eng. paths of communication. - 239 p.
2. Rynin N.A. (1922) Axonometry. – Petrograd: Typolithography of the People's Commissariat of Railways. - 113 p.
3. Popov N. A. (1932) Axonometric projections. -M.: -55 p.
4. Monge G. (1947) Descriptive geometry. –M.: Academy of Sciences of the USSR. -291 p.
5. Glazunov E.A., Chetverukhin N.F. (1953) Axonometry, - M.: Technical and theoretical literature. - 291 p.
6. Bubenikov A.V., Gromov M.Ya. (1965) Descriptive geometry. –M.: Higher School. -368 p.

#### Авторлар туралы мәліметтер:

**Бәйдібеков Әуез Кеңесбекұлы** - хат-хабар авторы, техника ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қ.И. Сатпаев көш. 2, Астана, Қазақстан.

#### Сведения об авторах:

**Байдабеков Ауез Кенесбекович** - автор корреспонденции, доктор технических наук, профессор, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, ул. К.И. Сатпаева 2, Астана, Казахстан.

#### Information about the authors:

**Baidabekov Auyez Kenesbekovich** - corresponding author, Doctor of Technical Sciences, professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, K.I. Satpayev str. 2. Astana, Kazakhstan.



За содержание статьи ответственность несет автор

Отпечатано в типографии ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Издательство ЕНУ  
Научно-педагогический журнал  
«Проблемы инженерной графики и профессионального образования»  
№ 4 (75). 2024. С. -72.  
Тираж - 100 экз. Заказ – 4

Адрес редакции:

010000, Республика Казахстан,  
г. Астана, ул. Кажымукан, 13,  
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, корпус УЛК №6, 505-кабинет.  
Тел.: 8 (7172) 70-95-00 (вн. 33 510)

web сайт: <http://bulprengpe.enu.kz>

e-mail: [journal.enu@gmail.com](mailto:journal.enu@gmail.com)

**ISSN (Print) 2220 – 685X**

**ISSN (Online) 2706 – 7254**

