

Елисеев Николай Александрович

канд. техн. наук, доцент

Елисеева Наталья Николаевна

канд. техн. наук, доцент

Параскевопуло Елена Николаевна

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей

сообщения императора Александра I»

г. Санкт-Петербург

DOI 10.31483/r-97634

РАЗВИТИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРЕПОДАВАНИЯ

ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ИКИПС–ПГУПС

(210 ЛЕТ С НАЧАЛА ПРЕПОДАВАНИЯ)

Аннотация: в статье рассмотрены основные принципы организации преподавания графических дисциплин в ИКИПС–ПГУПС. Указаны аспекты совершенствования учебного процесса и методики преподавания, которые позволили в современных условиях определить перспективные вектора развития научной и педагогической деятельности коллектива преподавателей кафедры «Начертательная геометрия и графика» Петербургского государственного университета путей сообщения.

Ключевые слова: учебный процесс, методика преподавания, методы изображения, компьютерная графика, проектно-графические работы, ИКИПС, Институт корпуса инженеров путей сообщения, ПГУПС, Петербургский государственный университет путей сообщения.

В современных условиях информационного общества, развития систем автоматизированного проектирования (САПР) и возрастающего потока технической информации большую перспективу применения имеют методы её графического отображения [5, с. 114]. Методы изображения технической графики являются не только основными прикладными методами начертательной геометрии –

фундаментальной науки, составляющей основу инженерно-технического образования, но и главными методами геометрического моделирования, позволяющими в системах автоматизированного проектирования создавать различные модели техники, искусственных сооружений и других объектов.

Со дня основания в 1809 г. института корпуса инженеров путей сообщения (ИКИПС) перед вузом ставилась цель подготовки высококвалифицированных инженеров, широко эрудированных в прикладных графических искусствах. Графические искусства – начертательной геометрия, рисование и черчение начали преподавать в ИКИПС с ноября 1810 г. На основе теории начертательной геометрии в первом транспортом вузе России получили развитие многие прикладные инженерные дисциплины, а для черчения и рисования начертательная геометрия служила теоретической основой [6, с.3].

Большое внимание профессорско-преподавательский коллектив ИКИПС уделял совершенствованию учебного процесса, используя улучшение педагогических условий преподавания для развития конструктивно-геометрического мышления обучающихся, их способности к анализу и синтезу пространственных форм на основе геометрических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей технических, архитектурных и других объектов.

Важным аспектом совершенствования учебного процесса было издание одних из первых отечественных учебников по графическим дисциплинам профессорами института: К.И. Потье (1785–1855) [17], Я.А. Севастьянова (1796–1849) [23], А.Х. Редера (1809–1872) [20], Н.И. Дурова (1834–1878) [4]. Ученые соглашаясь со словами философа Артура Шопенгауэра, что мы видим не сами тела, а их проекции, приводят классификацию существующих проекций и сравнивают их различные свойства, обращая особое внимание на наглядность, удобоизмеряемость и развитие у человека фантазии «как высшей степени способности воображения» [21, с. 7].

Понимание неразрывной органической связи теории и практики позволило учёным Путейского института: Н.И. Макарову (1826–1904), В.И. Курдюмову (1853–1904), В.А. Косякову (1866–1922), Н.А. Рынину (1877–1942), Д.И. Каргину

(1880–1949) – авторам классических научных трудов и учебных курсов по теории методов изображения – внести большой вклад в развитие их прикладных направлений во второй половине XIX – середине XX в. [6, с. 41–52].

Два направления в методах изображения – стремление различными приемами и способами приблизить изображаемый объект к реальному, увеличивая его наглядность и гносеологические свойства (аксонометрические проекции и перспектива), и наоборот абстрагирование в сторону символического отображения окружающего мира (ортогональные проекции (рис. 1) и проекции с числовыми отметками), нашли свое применение в практической жизни человека [5, с. 81].

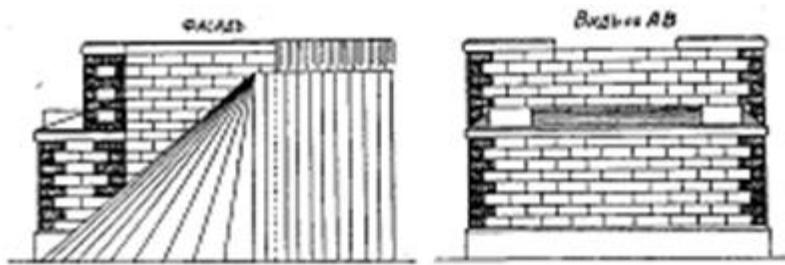


Рис. 1. Ортогональные проекции устоя моста

В 1855 г. профессор института А.Х. Редер публикует работу «Об изометрической проекции» сначала в журнале Главного управления путей сообщения и публичных зданий (ГУПСиПЗ), а затем в 1861 г. отдельной книгой с тем же названием, в которой изложил правила и способы построения изометрических проекций, соединяющие выгоды перспективного изображения с удобством ортогональной проекции, т.е. «с возможностью измерять его части» [20, с. 2]. С этого времени аксонометрия начинает применяться в учебном процессе и самостоятельной работе как графическая модель (рис. 2) в дополнение к применяемым материальным моделям скульптура, барельефы, макеты объектов; оптическим – камера обскура, а также математическим моделям.

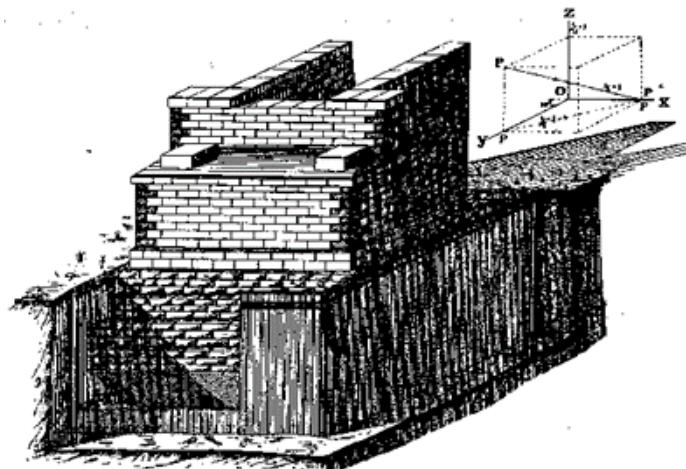


Рис. 2. Аксонометрическая проекция устоя моста

Упомянутый выше журнал ГУПСиПЗ (в начале Журнал путей сообщения) начал выпускаться с 1826 г. Для издания журнала был создан особый комитет под председательством директора института П.П. Базена (1786–1838) и его заместителя Я.А. Севастьянова. В журнале печатались статьи по истории, строительному искусству, труды ученых и студентов института [16; 19].

Для стимулирования самостоятельной работы воспитанников лекции по курсам проводились в дневное время, а вечером в чертежных залах выполнялись графические задания под руководством репетиторов. Которые наблюдали за учением воспитанников, их дисциплиной и порядком в классах, а с 1836 г. им позволялось повторное чтение лекций профессоров.

Значительное внимание уделялось методике преподавания. Основные принципы организации высшего технического образования директор института, профессор К.И. Потье чётко сформулировал в 1835 г. в своём выступлении перед коллективом института, на котором присутствовал Президент Академии наук, Министр народного образования С.С. Уваров (1786–1855), генералы путей сообщения и профессора Петербургских высших учебных заведений: «...основой всякого образования является глубина познаний и строгость доказательств, которые есть единственное средство приучить ум судить смело и быстро, отличать ложное от истинного, неполное от полного, доказанное от сомнительного» [18, с. 2].

В шестидесятых годах XIX века некоторые статьи и книги по начертательной геометрии носили поверхностный характер, только частично отражая теоретические вопросы и не связывая рассматриваемый материал с конкретными вопросами практики. Н.П. Дуров, как опытный методист, так характеризовал в своей статье этот период развития теории начертательной геометрии: «Начертательная геометрия новая ещё наука, не сложившаяся в систему. Ею пренебрегают специалисты. Математики. Строители и Техники наши тоже не придают ей значения вследствие ложного взгляда на неё. Они считают эту науку теорией черчения, полагая, что её конечная цель – составление и разъяснение чертежа, т.е. принимают средство за цель, забывая, что в теории начертательной геометрии чертёж играет ту же роль как буквы в анализе...» [6, с. 37].

В конце шестидесятых годов XIX века Дуров много размышлял над методикой преподавания черчения: «Занимаясь преподаванием черчения в институте инженеров путей сообщения и других заведениях, я постоянно встречал затруднения при передаче ученикам практических приёмов приложения теории геометрии к составлению чертежей, вследствие недостатка в руководстве по предмету черчения, которое было бы составлено сообразно с подготовкой учеников, вступающих в наши технические заведения» [4, с. 120].

Педагог, учёный, прошедший трудовой путь от сверхштатного репетитора без содержания до профессора, инспектора института, В.И. Курдюмов много внимания уделял вопросу усвоемости студентами начертательной геометрии. «Между прочим, профессор В.И. Курдюмов в течение последних лет (1890–1901) не читал, с согласия Совета, по своим предметам (начертательная геометрия и строительное искусство) лекций студентам, а заменил их в виде опыта беседами – указывал заранее студентам что прочесть по книге, и затем на этих беседах объясняя то, что оставалось из прочитанного непонятным или недостаточно ясным, причём пришёл к выводу, что такие беседы или комбинации бесед и лекций лучше содействуют усвоению предмета, чем обыкновенные лекции» [15, с. 312–313].

В другой временной период профессор Д.И. Каргин, преподавая учащимся «рабфаков», учитывая их плохо развитое пространственное воображение, полное или частичное отсутствие графических знаний и даже начального логического верbalного мышления, в своих книгах делает акцент на аксонометрию. Эти проекции из-за своего приближения к изображаемому объекту способствовали приобретению будущими инженерами геометро-конструктивных представлений на основе анализа и синтеза формообразования деталей машин [6, с. 37].

Профессора Н.И. Дуров, Н.И. Макаров, В.И. Курдюмов, Н.А. Рынин, Д.И. Каргин при изучении графических дисциплин в обязательном порядке в учебный процесс изучение истории начертательной геометрии.

Д.И. Каргин был настолько уверен в необходимости обязательного изучения будущими инженерами истории науки и техники, что в письме во Всесоюзный комитет по делам Высшей школы при СНК СССР от 10 июня 1940 года обращается с предложением о включении в учебные планы вузов преподавания истории техники и введении подготовки преподавателей по этой дисциплине [7].

В 1970 г. выдающийся мостостроитель, доктор технических наук, профессор К.Г. Протасов (1903–1975) в своей «Методике руководства курсовым проектированием (Лекции для преподавателей)» писал: «Черчению начинают обучать ещё в средней школе. В технических вузах этот предмет ведёт на первом курсе кафедра начертательной геометрии и графики. Здесь студенты изучают так сказать, грамматику и синтаксис этого языка. А на старших курсах надо учить студентов уже писать сочинение, излагать свои мысли на чертеже ясно, полно и красиво» [24].

Следует отметить, что чертеж как изображение, это переход от реальной формы объекта к его геометрической характеристике, затем от геометрической информации к практическому воплощению. Что во многом зависит от способности человека отображать различные пространственные формы, основанной на специфическом устройстве глаза и особенностях зрительного восприятия [8]. Кроме того, помимо зрительного восприятия и абстрактного мышления при черчении принимают участие и другие анализаторы, в частности, вызываемые

движением глаз и рук человека [3]. Поэтому изображение никогда не бывает изоморфно с объектом, в нём передаётся лишь частичное знание необходимое и достаточное для решения конкретной прикладной задачи. Этому вопросу Каргин посвящает свои исследования [9]. В том числе и в своей первой в России докторской диссертации по начертательной геометрии «Точность графических расчётов» (1937) [10] вторая часть которой посвящена изучению факторов, влияющих на ошибки и погрешности при выполнении графических работ; определению разрешающей способности глаза, зависящей от его физиологических и анатомических свойств, и анализу чертежа как совокупности линий и фигур, создающих условия для возникновения различных оптических иллюзий.

Результаты исследований использовались при оформлении чертежных залов (рис. 3). Где также обращалось внимание на оснащение залов кульманами, чертежными досками и другими устройствами для выполнения чертежей [11], [12]. Впервые в российской технической литературе Н.А. Рынин описал в 1918 г. различные приёмы и устройства для построения механической перспективы – перспектографы [22, с. 115–127]



Рис. 3. Студенты в чертежной имени профессора Николаи ИИПСа. 1910 г.

Геометрическое моделирование значительно расширило свои возможности во второй половине XX века [1; 2] с появлением первых работ по компьютерной графике (КГ), когда происходит постепенный переход от механизации проектно-графических работ к их автоматизации.

В 1957–1958 гг. в отечественной литературе появились отдельные статьи учёных, а затем кандидатские диссертации Н.Д. Багратиони «Преобразование комплексного чертежа и пути его автоматизации» (1959) и А.Ф. Бабушкиной «Некоторые вопросы комплексной автоматизации построения наглядных изображений» (1960) [13]. Эти работы предполагали построение изображений, преобразованных с помощью электронно-вычислительных устройств, на телевизионном экране и затем на бумаге.

С 60-х годов XX века в США появляются новые перспективные пути автоматизации графических работ с помощью цифровых вычислительных машин [14; 25]. С учётом того, что зрительное восприятие наиболее эффективно, возрастает роль создания и обработки графического способа передачи информации в виде геометрических моделей средствами компьютерной графики.

Начертательная геометрия, и в настоящее время, при развитии информационных технологий, используется как инструмент исследования, а графические дисциплины черчение, рисование, компьютерная графика как наилучший способ визуализации результатов исследований и передачи технической информации. Эти науки в комплексе с другими естественнонаучными дисциплинами служили основой для развития прикладных направлений инженерной подготовки.

Традиции преподавания графических дисциплин, заложенные научной и педагогической деятельностью ученых Путейского института, позволили в современных условиях правильно определить как экстенсивные, так и интенсивные направления инновационной деятельности коллектива преподавателей кафедры начертательной геометрии и графики Петербургского государственного университета путей сообщения.

Инновационная образовательная деятельность ведется по различным направлениям на существенное улучшение квалификации специалистов, в том

числе графической квалификации, необходимой в практической деятельности инженера, различных отраслей промышленности РФ, в первую очередь транспорта и транспортного строительства, за счет комплексного подхода к общеобразовательной подготовке студентов на основе междисциплинарной графической подготовки, т. е. тесной взаимосвязи таких дисциплин как: начертательная геометрия, инженерная графика, прикладная геометрия, компьютерная графика, CAD/CAM технологии, высшая математика и информатика. Этому способствует введение в учебный процесс новых дисциплин, таких как, «Инженерная и компьютерная графика», «Начертательная геометрия и графика».

Список литературы

1. Вальков К.И. Введение в теорию моделирования. – Л.: ЛИИСИ, 1974. – 152 с.
2. Вальков К.И. Машину учат говорить? // Вопросы геометрического моделирования. – Л.: ЛИСИ, 1980. – С. 7–53.
3. Гамаюнов Р.Ф. К вопросу о гносеологических функциях изображения. // Тр. МАДИ. – 1973. – Вып. 64. – С. 28–32.
4. Дуров Н.П. Руководство к геометрическому черчению / Н.П. Дуров, Е.С. Сидоров. – СПб., 1870. – 189 с.
5. Елисеев Н.А. Становление и развитие методов наглядного изображения в технической графике. Вклад учёных и инженеров Петербургского путейского института в формирование отечественной прикладной геометрии (1809–1950). – СПб.: ПГУПС, 2008. – 201 с.
6. Елисеев Н.А. Становление и развитие основ теории начертательной геометрии и ее приложений в ИКИПС–ПГУПС / Н.А. Елисеев, Ю.Г. Параксеков-пуло. – СПб.: ПГУПС, 2010. – 88 с.
7. Каргин Д.И. Письмо во Всесоюзный комитет по делам Высшей Школы при СНК СССР // ПФА РАН, ф. 802, оп. 1, ед. хр. 241, 1940 – Л. 12
8. Каргин Д.И. Разрешающая способность глаза при выполнении чертежей и причины субъективных ошибок // Тез. докл. II научно-техн. конф. ЛИИЖТа – Л.: ЛИИЖТ, 1937. – С. 120.

9. Каргин Д.И. Исторические данные о глазе. Глаз – анатомия и другое // ПФА РАН, ф. 802, оп. 1, ед. хр. 27, б/д. – 47 л.
10. Каргин Д.И. Точность графических расчётов: докт. дис. // ПФА РАН, ф. 802, оп. 1, ед. хр. 10, II ч., 1937. – 383 л.
11. Каргин Д.И. Чертёжные инструменты. История и теория шрифта. Чертёжное дело. // ПФА РАН, ф. 802, оп. 1, ед. хр. 188, 1940. – 199 л.
12. Каргин Д.И. Советское изобретательство в области чертёжных инструментов. // ПФА РАН, ф. 802, оп. 1, ед. хр. 192, 1949 – 71 л.
13. Коренев Л.И. К автоматизации процесса черчения // Вопросы теории и практики начертательной геометрии: Тр. ЛИИЖТа. Вып. 284. – Л.: ЛИИЖТ, 1965. – С. 103–107.
14. Котов Ю.В. Как рисует машина. – М.: Наука, 1988. – 224 с.
15. Ларионов А.М. История института инженеров путей сообщения императора Александра I за первое столетие его существования 1810–1910. – СПб., 1910. – 405 с.
16. О трудах офицеров Корпуса инженеров путей сообщения (по технической части) // Журнал путей сообщения. – СПб., 1826. – Кн. 2. С. 29–37, Кн. 3. С. 1–18, Кн. 5. С. 1–21
17. Потье К.И. Основания начертательной геометрии для употребления воспитанниками Института корпуса инженеров путей сообщения / пер. с фр. Я.А.Севастьянова – СПб., 1816. – 119 с.
18. Потье К.И. Речь, произнесённая директором Института корпуса инженеров путей сообщения Г. Генерал-Лейтенантом Потье на публичном испытании Мая 4 сего 1835 г. // Журнал путей сообщения. – 1835. – Кн. №3 – С. 1–11.
19. Проект графа Миниха о предохранении С.-Петербурга от наводнения // Журнал Главного Управления Путей сообщения и Публичных зданий: Материалы для истории строительного дела в России. Т. XXIX – СПб., 1859. – С. 70–92.
20. Редер А.Х. Об изометрической проекции. – СПб., 1861. – 116 с.
21. Рынин Н.А. Значение начертательной геометрии и сравнительная оценка главнейших её методов. – СПб., 1907. – 89 с.

22. Рынин Н.А. Начертательная геометрия: Перспектива. – Пг., 1918. – 600с.
23. Севастьянов Я.А. Основания начертательной геометрии. – СПб., 1821. – 186 с.
24. У истоков отечественной школы мостостроения. К 125-летию кафедры «Мосты». 1883–2008 / под ред. В.Н. Смирнова. – СПб.: ПГУПС, 2008. – С. 133.
25. Якунин В.И. Учебное пособие по начертательной геометрии на базе ЭВМ / В.И. Якунин, Г.Ф. Иванов, В.Н. Куравлёва [и др.]. – М.: МАИ, 1987. – 74 с.