

В. А. Рукавишников

ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРА: РОЛЬ И МЕСТО В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассматривается один из аспектов кризиса геометро-графической подготовки инженера в вузе, возникшего в результате ее несоответствия требованиям современного производства. Доказывается, что начертательная геометрия – лишь исторический этап развития геометрического моделирования, которое, будучи частью базиса (производства) и надстройки (науки) и обеспечивая их взаимодействие: является базисной областью знания по отношению к другим наукам.

Ключевые слова: высшая школа, начертательная геометрия, геометрическое моделирование, инженерная графика, компьютерная графика, геометрия, инженерное геометрическое моделирование.

The article is devoted to a crisis aspect of geometric and graphic engineer training in an institution, resulted from its modern manufacture inadequacy. It is proved that descriptive geometry is a historical stage of geometrical simulation development. Geometrical simulation, being a part of basis (manufacture) and a superstructure (science) and providing its interaction, is a basic demesne of knowledge relative to other sciences.

Key words: higher school, descriptive geometry, geometric simulation, engineering graphics, computer graphics, geometry, engineering geometrical simulation.

Системный кризис геометро-графической подготовки инженера стал проявляться уже давно, а в последнее время разрастается как снежный ком. Непонимание происходящих изменений в данной области знания и попытки загладить вырывающиеся наружу проблемы только усугубляют ситуацию.

Руководством страны остро поставлен вопрос о модернизации машиностроительного комплекса России на основе инновационных технологий. В этой ситуации многократно возрастают требования к качеству специалистов, подготавливаемых высшей технической школой. Нужны инженеры нового поколения, обладающие способностями применять современные компьютерные технологии на всех этапах «жизненного цикла изделия», информационно-интеграционной основой которых являются трехмерные компьютерные геометрические модели. Поскольку именно трехмерные геометрические модели стали определять уровень современного производственного процесса, инновационный путь развития эконо-

мики просто невозможен без использования новейших достижений в области компьютерного геометрического моделирования.

В последнее десятилетие компьютерные технологии шагнули так далеко, что это привело к смене идеологии и технологии геометрического моделирования. Современные трехмерные компьютерные геометрические модели, обладая свойствами не только геометрической, но также математической и физической моделей, обрели интегративный характер. Размерность модели и объекта моделирования стали совпадать, что сняло огромное множество проблем, которые раньше приходилось решать при создании геометрических моделей по технологии начертательной геометрии.

Однако высшая школа продолжает готовить специалистов вчерашнего дня в области геометро-графической подготовки. По-прежнему в ее основе лежит технология двумерного ручного геометрического моделирования начертательной геометрии. Такое положение не может дальше сохраняться, нужны кардинальные изменения, опирающиеся на последние достижения в науке, технике и образовании.

Одной из причин кризиса геометро-графической подготовки является подход к данной области образования с давно устаревших позиций. Начертательная геометрия считается разделом геометрии, а предметом ее изучения – средства и методы (технология) отображения трехмерных объектов на плоскости. Поскольку потребность в геометрических моделях, построенных по технологии начертательной геометрии (предмет ее изучения), исчезает, то можно сделать вывод о том, что начертательная геометрия «умирает». «Умирает» раздел геометрии, а ведь потребности в геометрических моделях не уменьшаются, а увеличиваются. Но только эти модели создаются уже по качественно другой технологии. Значит, данная область деятельности человека не исчезает, а развивается. Возникает множество вопросов. Правильно ли определены предмет изучения, роль и место этой области знания и можно ли считать ее разделом геометрии? Является ли начертательная геометрия новой, не существовавшей ранее областью знания или она всего-навсего исторический этап развития какой-то науки?

Еще более парадоксально утверждение о том, что геометрия – это раздел математики, т. е. начертательная геометрия – подраздел формальной области знания. По нашему мнению, это ключевые заблуждения, которые и привели к ложному пониманию диалектики научного знания. Разделы науки возникают в результате ее дифференцированного развития. Получается, что математика первична по отношению к геометрии, и в то же время известно, что математика сформировалась как наука около 200–300 лет назад, тогда как геометрия появилась несравнимо раньше.

Геометрическое моделирование, я полагаю, вообще является первой областью научного знания человеческого общества. Начальным этапом его развития было визуально-образное моделирование. Первыми моделями стали рисунки первобытных людей на поверхности земли, наскальные рисунки и т. д. Основной целью этой области знания было создание визуальных образов реально существующих или созданных воображением пространственных объектов или процессов (событий). И это понятно, ведь визуально-образные модели, являясь точной копией мысленного образа, позволяют быстро и точно воссоздать этот образ в сознании другого человека и тем самым передать информацию от одного человека другому.

Известно, что модель – это описание объекта на одном из языков человеческого общества. Например, книга – это модель событий, описанных вербальным языком. Человек, читая ее, воспроизводит в сознании все содержащиеся в ней образы, действия и эмоции. Так и визуально-образная модель – это описание моделируемого объекта на визуально-образном языке. Этот язык является естественным языком человека и появился с возникновением человеческого общества.

По мере развития общества потребовались более точные визуально-образные модели. Это привело к появлению систем счета и измерения, первых измерительных инструментов. В результате визуально-образное моделирование перешло на качественно новый уровень – уровень геометрического моделирования. Создаваемые модели стали мерительными и позволяли получить достаточно точное представление о самом объекте. Первыми геометрическими моделями были двухмерные чертежи двухмерных объектов – планирование земельных участков и т. д.

Дальнейшее развитие общества и теперь уже геометрического моделирования потребовало качественно новых знаний о геометрических свойствах объектов. Так возникла необходимость в такой науке, как геометрия. Именно потребности геометрического моделирования в новых геометрических знаниях привели к появлению геометрии, а не наоборот. Знания, получаемые в геометрии, возвращались в геометрическое моделирование, а через него использовались в общественном производстве. Геометрическое моделирование первично по отношению к геометрии. Это геометрия обслуживает геометрическое моделирование, а не наоборот, как принято считать. Поэтому геометрическое моделирование никак не может быть разделом геометрии.

Следующим этапом развития геометрического моделирования стало появление технологии создания двухмерных геометрических моделей трехмерных объектов. Так возникла начертательная геометрия Г. Монжа. В своей книге «Начертательная геометрия» он прямо говорит, что эта наука, с одной стороны, «язык», а с другой – «средство» отображения трехмерных объектов на плос-

кости [1]. Тем самым подтверждается наше утверждение о том, что начертательная геометрия – это геометрическое моделирование, поскольку она изучает язык и технологию описания на нем моделируемых объектов.

Начертательная геометрия вызвала бурное развитие промышленности и наук, ранее находившихся в глубоком застое, что, в свою очередь, привело к возникновению технической, а затем и научной революций.

С появлением начертательной геометрии потребовались еще более глубокие знания, чем те, которые давала чистая геометрия. Так были созданы ряд математических геометрий, а затем и математика, которым, опираясь на формальный математический язык, удастся получать новые знания более высокого порядка о геометрических свойствах объектов. Получаемые знания посредством геометрии вновь возвращаются в геометрическое моделирование и используются при создании все более сложных геометрических моделей в бурно развивающейся промышленности.

Это служит еще одним подтверждением того, что геометрическое моделирование – это первичная базовая самостоятельная область знания, которая, породив системы счета и измерений, дала толчок началу развития математических и других знаний, что, в свою очередь, привело к появлению геометрии, математических геометрий, математики и многих других наук.

Современный этап развития геометрического моделирования можно сравнить с периодом двухсотлетней давности, когда произошли качественные изменения технологии геометрического моделирования и появилась на свет начертательная геометрия. Так и сейчас всего-навсего были созданы качественно новые компьютерные технологии трехмерного геометрического моделирования и наступил новый этап в его развитии. И вновь, как и двести лет назад, это привело к качественным изменениям и бурному росту промышленности и послужило сильным импульсом для развития науки.

Таким образом, геометрическое моделирование – это область научного знания, изучающая пространственные формы, их взаимодействие и свойства. Предметным языком геометрического моделирования выступает визуально-образный геометрический язык, представляющий собой развивающуюся знаковую систему, элементами которой выступают визуальные мерительные образы геометрических элементов. А начертательная геометрия – всего-навсего исторический этап развития геометрического моделирования, а никакой не раздел геометрии и тем более математики.

Но ведь геометрическое моделирование является также одним из этапов общественного производства, цикл которого можно представить в следующем виде: потребность общества (движущая сила) → модель изделия, основу которой составляет геометрическая модель → производство изделия по модели → удовлетворение потребностей общества → возникно-

вление потребностей более высокого уровня и т. д. В общественном производстве под геометрическим моделированием понимается вид инженерной деятельности, направленный на создание геометрической модели, представляющей собой описание реально существующих или созданных воображением в результате мыслительной деятельности инженерных объектов на визуально-образном геометрическом языке, необходимой для последующего исследования и изготовления моделируемого объекта.

Таким образом, получается, что геометрическое моделирование – область научного знания, и этап общественного производства. Именно посредством геометрического моделирования формируется потребность производства в новых научных знаниях, именно посредством геометрического моделирования научные знания поступают в промышленность. Поэтому чем выше уровень создаваемых геометрических моделей, тем быстрее и эффективнее происходит обмен информацией между наукой и производством, тем результативнее идет удовлетворение материальных и духовных потребностей общества.

Геометрическое моделирование занимает исключительно важное место в системе производство – наука. Как известно, производство – это базис общественного развития, а наука – его надстройка. Получается, что геометрическое моделирование является составной частью как базиса, так и надстройки. Таким образом, повторяем, по отношению к другим наукам геометрическое моделирование – это базисная наука.

В настоящий момент очень важно правильно выстроить систему метро-графической подготовки инженера. И начинать следует со школьной программы, где черчение пока рассматривается как некая второстепенная дисциплина. Первое, что необходимо сделать, – это изменить название предмета на «Геометрическое моделирование» и перейти на технологию трехмерного геометрического моделирования. Это наиболее подходящая дисциплина для начала освоения компьютерных технологий в школе, ведь ученики изучают естественный визуально-образный геометрический язык и технологию моделирования на нем. Им не нужно знать языки программирования. Я уверен, что геометрическое моделирование будет относиться к наиболее интересным и любимым предметам школьников. Кроме того, изучение этой дисциплины будет способствовать лучшему пониманию геометрии и других дисциплин.

В высшей школе метро-графическая подготовка инженера обеспечивается блоком таких дисциплин, как начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, построенных на технологии начертательной геометрии и не отвечающих требованиям современного производства, уровню развития науки и техники, основным положениям обра-

звательной парадигмы – фундаментальности и целостности содержания. А главное, эти дисциплины неверно отражают цель, предмет изучения, роль и место геометрического моделирования в науке и производстве.

Им на смену должен прийти новый единый целостный курс «Инженерное геометрическое моделирование», реализуемый на основе современных компьютерных технологий трехмерного геометрического моделирования, состоящий из трех разделов: геометрического моделирования, технического геометрического моделирования и технического дизайна – и имеющий единые цель, предмет и методологию изучения, а также предметный язык – визуально-образный геометрический язык [2]. Этот курс должен стать общепрофессиональной учебной дисциплиной подготовки инженера, изучающей пространственные формы инженерных объектов, их взаимодействие и свойства, а также визуально-образный геометрический язык и технологию создания геометрических моделей.

В заключение хотелось бы еще раз отметить, что «Инженерное геометрическое моделирование» – это базисная дисциплина, во многом определяющая развитие других учебных дисциплин, и ее отставание отодвигает подготовку инженера назад, в двадцатый век. Сейчас, когда завершается разработка ФГОС ВПО третьего поколения, особенно важно принять решения, соответствующие современной ситуации и улучшающие качество образования.

Литература

1. Бубенников В. А. Начертательная геометрия: учеб. для втузов. М.: Высш. шк., 1985. С. 9.
2. Рукавишников В. А. Геометрическое моделирование как методологическая основа подготовки инженера. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2003. 184 с.

УД 371.124

И. А. Степанова

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ ПЕДАГОГА КАК НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН

В статье рассматривается научно-педагогический феномен профессиональной мобильности, исследуются актуальность и специфика формирования профессиональной мобильности будущих педагогов в вузе, обосновывается ключевая роль внеучебной деятельности студентов в этом процессе.