

# ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.147.514.18

Е. И. Шангина

## ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ГЕОМЕТРО- ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

В статье рассмотрены проблемы и тенденции развития современного высшего образования, требования, предъявляемые к будущим инженерам. Обосновывается необходимость преобразования начертательной геометрии в теорию геометрического моделирования, показан принцип построения геометро-графических дисциплин в современных условиях.

*Ключевые слова:* геометро-графические дисциплины, начертательная геометрия, теория геометрического моделирования.

Examined in the article are problems and trends of development of the modern higher education, requirements presented to future engineers. Processes of arising questions associated with necessity convert of descriptive geometry to theory of geometry modeling are revealed. The principle of structuring geometry-graphics disciplines in modern conditions is examined.

*Key words:* geometry-graphics disciplines, descriptive geometry, theory of geometry modeling.

Высшее профессиональное образование (ВПО) в последнее время сталкивается с серьезными проблемами. Значительная их часть связана с изменениями представлений общества о целях образования, обусловившими появление новой образовательной парадигмы (НОП): в центре внимания стоит задача воспитания гармонически развитой личности, способной к самореализации и самоопределению в современных условиях. От образования сегодня ожидают двух одинаково ценных результатов: с одной стороны, вооружения обучающихся систематизированными знаниями, а с другой – развития особых интеллектуальных умений, особенно овладения навыками применения полученных знаний в новых нестандартных ситуациях. Основой для этого является прием установления логических, функциональных, внутридисциплинарных и междисциплинарных связей. Наличие междисциплинарных знаний позволяет студентам осознавать значимость изучаемых дисциплин в их взаимосвязи и взаимодействии, что необходимо для глубокого научного познания и теоретического осмысления явлений и процессов. Сформированные способности к синтезу знаний из различных областей, рассмотрение всех объектов и явлений

в их взаимодействии и развитии обеспечивают последующую эффективную профессиональную деятельность с учетом быстрого изменения содержания труда и обновления прикладных задач.

Однако современные представления о цели ВПО находятся в противоречии с имеющейся практикой обучения, в массе своей ориентированной на узкоспециализированную подготовку специалистов. Для преодоления этого несоответствия требуются новые подходы к организации учебно-познавательной деятельности: эффективная организация должна не только создать условия для повышения качества обучения, но и способствовать развитию профессиональных качеств личности, творческих способностей, самостоятельности и активности [1].

Еще одна группа проблем профессиональной подготовки специалистов обусловлена увеличением скорости информационных процессов, сопровождающих изменения в социально-экономическом и техническом развитии общества. Эти проблемы выражаются в появлении новых типов теоретических и практических задач, отличающихся системным и междисциплинарным характером, нестандартностью, эвристичностью, глобальностью возможных последствий. Такие задачи не имеют простых и однозначных решений. Следовательно, нужны существенные изменения характера всей профессиональной деятельности будущих инженеров, которые должны быть способны творчески мыслить, структурировать инварианты знаний, строить модели, а не формально запоминать отдельные формулы, схемы, факты и положения, сами по себе имеющие малую познавательную ценность. Динамика жизни требует освоения эффективных методов творчества в короткие сроки (часто без отрыва от производства), причем без перегрузки (по Р. Декарту, «с наименьшей тратой умственных сил»). В настоящее время ведутся активные исследования как по созданию современной модели специалиста, так и по реализации этой модели на практике [2].

Следует отметить и проблемы, порожденные постоянным расширением спектра форм профессиональной деятельности и современным уровнем развития науки. Ярко выраженная интеграция общественных, естественнонаучных и технических знаний и их специфика уже не позволяют использовать в готовом виде имеющиеся методические наработки. В частности, учебник, по-прежнему выступающий основным инструментом методического обеспечения и источником знания, должен иметь не только обучающий, но и развивающий характер, помогая студенту на основе ранее усвоенного формировать новые знания, которые в дальнейшем входили бы в интеллектуальный аппарат личности и применялись в процессе самостоятельных поисков и открытий. Для этого требуется разработка особой нетрадиционной организации изучаемого материала и новые формы его изложения.

Отмеченные проблемы отражаются не только на общей концепции построения ВПО, но и на характере и стиле преподавания практически любой дисциплины, реализующей тот или иной фрагмент образования. Особое место занимают дисциплины, предназначенные по своей сути обеспечивать междисциплинарные связи. К таковым, без сомнения, относится начертательная

геометрия (НГ), ибо ее назначение – обеспечить преподавание целого ряда спецкурсов в техническом университете. Начертательная геометрия введена в реестр специальностей 05.01.01 Инженерная геометрия и компьютерная графика (согласно паспорту специальности, разработанному ВАК РФ). Инженерная геометрия включает в себя традиционные разделы начертательной геометрии и инженерной графики, которые являются одной из теоретических основ компьютерной геометрии и графики, и обеспечивает геометро-графическую подготовку специалистов в техническом вузе.

Тем не менее, необходимо отметить заметную в последние десятилетия тенденцию сокращения объема часов, отводимых на изучение курса начертательной геометрии и инженерной графики. Эта тенденция имеет как объективные, так и субъективные причины:

- общепринятое мнение о начертательной геометрии как обеспечивающей дисциплины лишь курса черчения нередко дает основание считать ее значение в области образования постепенно снижающимся в связи с широким внедрением компьютерной графики в учебный процесс и инженерную практику;

- считается, что графические методы решения задач, изучаемые в традиционном курсе начертательной геометрии, потеряли свое прикладное значение и служат, в лучшем случае, лишь развитию пространственного мышления студентов;

- начертательная геометрия могла бы быть обеспечивающей дисциплиной при изучении ряда спецкурсов или разделов по математическому моделированию объектов и процессов, но искусственный отрыв ее от смежных математических дисциплин и отнесение НГ к общеинженерным дисциплинам не дают такой возможности;

- неправильная организация учебного процесса и методика обучения НГ (чрезмерное увлечение компьютерно-графическим компонентом) не способствуют формированию геометро-графической культуры и творческой мысли современного инженера, что, в свою очередь, отрицательно влияет и на студентов, у которых пропадает всякий интерес к изучаемому предмету, отсюда неумение объяснить свои действия и бездумное копирование чужих работ.

Все сказанное выше является, на наш взгляд, следствием довольно парадоксальной ситуации: несмотря на обилие методологических исследований и публикаций по НГ, в настоящее время нет общепринятой системы представлений о ней как о разделе математики, изучающем *теорию методов геометрического моделирования (ТГМ) пространств* или, еще шире, *многообразий различного числа измерений и различной структуры*. В то же время выработка таких представлений возможна и облегчается благодаря накопленному определенному опыту, исторически и естественным образом сложившейся практике. Специалист, хорошо для своей профессии знающий начертательную геометрию, наряду с такими понятиями, как чертеж, проекция, прямая, плоскость и др., должен владеть ключевыми понятиями ТГМ: модель, отображение, пространство, размерность, пропорциональность, симметрия и др.

Глубокое знание ТГМ проявляется в умении строить полную цепочку использования компьютера: реальная ситуация, геометрическая модель, включающая проверку корректности условия построения модели (параметризация геометрических множеств, их размерность), алгоритм, анализ результатов. Поэтому основными целями геометро-графической подготовки специалистов являются обучение

- умению ставить геометрические задачи (иными словами обучение переводу реальной ситуации задачи на геометрический – визуально-образный – язык);

- построению геометрических моделей;

- выбору подходящего математического (геометрического) метода и алгоритма решения задачи;

- выработке на основе проведенного анализа практических выводов.

Обучение построению полной цепочки использования компьютера наиболее глубоко отражает суть междисциплинарного обучения моделированию на основе ТГМ, обеспечивающей естественные связи математики, информатики и других дисциплин.

Кроме того, особый пласт анализов знаниевых систем (теорий) представляют его трактовки как знаковых, текстовых, языковых, категориально-семантических организованностей, вписывающие знаниевые системы в «смысловую рамку» междисциплинарной культуры. Независимо от теоретико-методологических (дисциплинарных) ориентаций и конкретных задач подобных анализов, речь в них идет о конструировании знания как системы значений и способов кодирования в контекстах форм семантизации реальности, образующих ее «язык». При этом под языком науки может пониматься система отношений, в которой организуются все смысловые конструкции – восприятия, представления, образы, понятия и т. д. Таким образом, знание анализируется в своих семантических моделях. Преимущества таких моделей представления знаний заключается, с одной стороны, в их удобстве для описания определенных областей знаний, когда выделяются основные (с точки зрения задач) объекты предметной области и/или система понятий, в которых будут анализироваться конкретные ситуации, а также описываются свойства объектов (понятий) и отношения между ними. С другой стороны, сочетание различных моделей обеспечивает создание новых, более эффективных моделей представления знаний, лежащих в основе формирования междисциплинарного языка «единой» науки, в фундаменте которой лежит идея когнитивной формализации знаний. Разработкой этих идей занимается когнитивная психология, сближающая теорию методов геометрического моделирования с моделированием в когнитивной графике, позволяющая сочетать строгость логико-математической формализации знаний с точным учетом когнитивных характеристик человека.

К сожалению, приходится констатировать, что в настоящее время геометро-графическое образование студентов находится в глубоком кризисе, связанном, прежде всего, с отставанием уровня развития изучаемых дисциплин от уровня развития науки, техники, производства. Традиционно

сложившаяся система преподавания ИГ не учитывает интенсивного развития новых направлений, идей во всех сферах человеческой деятельности. Поэтому необходимо разработать современный подход к обучению геометро-графическим дисциплинам.

Тенденции в сфере образования, как уже отмечалось, обусловлены необходимостью интеграции знаний, глобализацией социальных проблем, потребностью междисциплинарного синтеза. Междисциплинарный подход к обучению способствует формированию у студентов нестандартности мышления, способности принимать правильные решения, возникающие на стыке различных областей, видеть взаимосвязь фундаментальных исследований, технологий и потребностей производства и общества, умения оценить эффективность той или иной инновации и организовать ее практическую реализацию. Все это способствует созданию когнитивной базы профессиональной культуры и профессионального мастерства будущего специалиста.

При рассмотрении междисциплинарного подхода к образованию целесообразно выделить два уровня целостности. Первый, или высший, уровень, который является конечной целью новой образовательной парадигмы и может быть достигнут в ходе длительной эволюции взаимодействия естественных, гуманитарных и технических дисциплин, – создание идеала целостной культуры. Именно к этому должно стремиться образовательное пространство, несмотря на сложность и многоплановость данного процесса.

Тенденция междисциплинарности научного знания нашла свое наиболее полное воплощение в новой научной дисциплине (парадигме, мировоззрении) – синергетике, которая занимается динамикой развития сложных систем, их свойствами и выявлением определенных закономерностей в эволюционировании таких систем, характеристики которых выражаются изменяющимися во времени и в пространстве составляющими. Приложение синергетики находит свое отражение в науках о головном мозге и комплексе наук, называемых когнитивными. Синергетика подтверждает общность закономерностей и принципов самоорганизации самых разных сложных систем (физических, химических, биологических, технических, экономических, социальных), в связи с чем представляется, что Мир един, а разные науки и входящие в них теории изучают только разные аспекты этого единого Мира. Вот почему важнейшие открытия делаются, как правило, на стыках наук. Сам человек создал для удобства разные научные теории, а «природа не знает деления на науки» [3].

Сейчас наблюдается повышенное внимание ученых к возможностям использования синергетического подхода в решении проблем подготовки будущих специалистов – выпускников вузов. Участники Международного синергетического форума, проходившего в Москве, отмечают, что «синергетический образ мышления приобретает все возрастающее значение в школьном и университетском образовании...» [4, с. 148–152]. Синергетика при этом трактуется как теория самоорганизации.

Вместе с тем, необходимо отметить, что становление целостности всего образования невозможно без решения более узких задач, которые

могут получить решение в ближайшее время. Второй уровень целостности в образовании можно считать достигнутым, если дисциплины будут представлять не просто совокупность традиционных курсов, а образуют единую систему, ориентированную на построение междисциплинарной методологии, основанной на выявлении универсальных методов конкретных дисциплин, с помощью которых можно эффективно решать задачи в самых различных областях человеческой деятельности: «Здесь ход от метода, а не от задачи, ...так, на этапе моделирования внедряется в жизнь математика – язык междисциплинарного общения, но об этом давно забыли, и обычно говорят о естественнонаучных подходах» [5, с. 91]. В данном контексте возникает задача освоения пространства методов моделирования, то есть построения формального описания того, как целостная система устроена, как она возникла и изменяется.

Одним из путей совершенствования геометро-графического образования студентов является пересмотр принципов формирования системы представлений о начертательной геометрии, преобразование этой дисциплины из сугубо служебной, обеспечивающей чертежно-проектную деятельность в развивающую у студентов способности к геометрическому моделированию, умению строить визуальные модели, позволяющие упрощать процесс решение задач в различных областях деятельности.

Представленные в статье положения служат основой для дальнейших исследований в области теории и методики преподавания геометро-графических методов в технических вузах.

### **Литература**

1. Актуальные проблемы графической подготовки в высшем профессиональном образовании: материалы Всероссийского совещания ведущих кафедр инженерно-графических дисциплин вузов РФ. 21–24 июня 2006 г. Казань: Изд-во Казан. гос. тех. ун-та, 2006. 268 с.
2. Состояние, проблемы и тенденции развития графической подготовки в высшей школе: сб. тр. Всероссийского совещания ведущих кафедр графических дисциплин вузов РФ, 20–22 июня 2007 г., г. Челябинск: в 2-х т. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. 547 с.
3. Савельев А. Романкова Е. О. О будущей доктрине высшего образования // Высш. образование в России. – М., – 1998. – № 3. – С. 9–12.
4. Войцехович В. Э. Математические теории синергетики // Устойчивое развитие в изменяющемся мире. Моск. синергет. форум. 27–31.01.96: тез. докладов. М., 1996. С. 148–152.
5. Синергетика и психология: сб. ст. Вып. 3: Когнитивные процессы / под ред. В. И. Аршинова, И. Н. Трофимовой, В. М. Шендяпина. М.: «Когнитив-Центр», 2004. 416 с.