

Тихонов-Бугров Дмитрий Евгеньевич

канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой

ФГБОУ ВПО «Балтийский государственный

технический университет

«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»

г. Санкт-Петербург

РОЛЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ШКОЛА-ВУЗ

Аннотация: в данной статье отмечается фундаментальное значение геометрической подготовки в инженерном образовании. Автором показано, что геометро-графической подготовке следует уделять внимание как можно раньше в содружестве школ и вузов. В исследовании рассматривается опыт БГТУ «ВОЕНМЕХ» в части содружества с ЛОИРО и использования инновационных образовательных технологий.

Ключевые слова: рефлексия, инженерное образование, геометрия, начертательная геометрия, геометротерапия.

Очевидно, что геометрическая подготовка важна, в первую очередь, в подготовке инженеров. На восьмом Всемирном форуме по инженерному образованию (Дубай, декабрь 2014 г.) отмечалось [2], что на инженерное образование следует обращать пристальное внимание при решении глобальных проблем. Приведена любопытная статистика: в 2008 году в США было 12,9 млн человек, имеющих наивысшую степень инженерного и научного образования. Из них 4,9 млн работали по специальности, а остальные успешно трудились в других областях. Хорошо или плохо, что 62% высококвалифицированных специалистов работает не по специальности? В отечественной действительности постоянно подчёркивалось, что это – не вполне нормальная ситуация. Однако наш опыт показывает, что выпускники ВОЕНМЕХА, именно благодаря фундаментальной подготовке, успешно работают в различных отраслях промышленности, силовых структурах,

банковской сфере. Авторы, которые привели сведения по США [5], делают выводы, с которыми трудно не согласиться: 1. Инженерное образование приучает людей к системному мышлению, такие специалисты имеют высокий интеллектуальный потенциал и способны к самообразованию для работы в других областях деятельности. 2. Необходимо расширять кругозор студентов инженерных вузов, учитывая их многообразные перспективы трудоустройства и роль инженерного труда в обществе. 3. Необходимо пропагандировать и развивать в обществе техническую грамотность.

Возникает только один вопрос? Где взять ресурсы для реализации вышесказанного в рамках Болонского соглашения, при подготовке бакалавров? В тех же США для получения прав на творческую инженерную деятельность необходимо доучиваться и получать соответствующую лицензию. О подобном лицензировании задумались и отечественные специалисты в минерально-сырьевой области. Это очень важный шаг в условиях подготовки в рамках компетентностной парадигмы, шаг достойный подражания.

В этой ситуации огромную роль играет связь школьного и высшего технического образования. Вузы и научно-исследовательские организации должны как можно раньше подключаться к процессу непрерывного образования (среднего и высшего). Эта проблема актуальна для многих стран. Так известна зарубежная стратегия согласования инженерного образования и обучения «К-12», включающая двенадцатилетнее обучение в средней школе в связке с предшествующим – детсадовским. В нашей стране нам известен в этом отношении замечательный опыт организации «Спутниковые системы» имени академика Решетнёва. В России явно недостаточно инженерных классов в школах (не путать с физико-математическими). Наш опыт показывает, что за последние двадцать лет резко упало количество выпускников физико-математических лицеев, пожелавших получить инженерное образование.

Преподаватели вузов констатируют, что базовая подготовка абитуриентов явно недостаточна для успешной инженерной подготовки не только в плане вла-

дения определённым массивом знаний. Будущие студенты не способны к рефлексии. Для рефлексивного анализа, от обучаемого, будь то школьник или студент, требуется целый комплекс умений:

- осуществлять контроль своих действий;
- контролировать логику развёртывания мысли;
- определять последовательность действий, опираясь на анализ прошлого опыта;
- уметь замечать противоречия;
- уметь вставать на разные позиции;
- уметь менять трактовку явлений в зависимости от возникших условий.

Если школьник привык действовать по указке и шаблону, то в условиях свободы попадая в незнакомую ситуацию, он теряется, не готов к творчеству, сотрудничеству. До введения ЕГЭ многие вузы строили вступительные экзамены по математике, основываясь на трёх главных критериях: проверка счётно-аналитических умений; проверка уровня логического мышления; оценка творческих способностей.

С появлением ЕГЭ вуз получает некую информацию владения абитуриентом, ограниченным довольно узкой тематикой, массивом знаний. Например, в геометрическом разделе ЕГЭ по математике содержатся элементарные задания на свойства треугольника, площади, объёмы. В части «С» лишь одно задание можно условно считать заданием на творчество. Таким образом, проверить уровень рефлексии абитуриента не представляется возможным, а это – тот фактор, который оказывает наибольшее влияние на отсев. Если вспомнить о подушевом финансировании высшей школы, госзаказе на выпускников, то становится понятно, что прослеживается косвенное (а в ряде случаев и прямое) влияние на качество выпускаемых специалистов. Не зря в американской АСТ, являющейся пропуском в высшую школу, культивируются, в основном, задания на выявление аналитических способностей [1]. Добавим, что АСТ сдают только желающие поступить в вуз.

Как ни покажется кому-то странным, но одним из школьных предметов, развивающим отмеченные выше качества, является геометрия, переживающая не лучшие времена в плане оценки её роли в образовании. Геометрические знания и умения, геометрическая культура и развитие являются сегодня профессионально значимыми для многих современных специальностей. Выдающийся педагог И.Ф. Шарыгин в статье «Нужна ли школе XXI века геометрия» [4] назвал современную цивилизацию – цивилизацией геометрии. Он утверждал, что даже среди дисциплин математического цикла геометрия выделяется своим вольнодумством, неким особым свободолобивым характером, нежеланием подчиняться стандартам, нормам, алгоритмам и даже логике. И.Ф. Шарыгин отмечал, что научной и нравственной основой геометрии является принцип доказательности всех утверждений, что это единственный школьный предмет, полностью основанный на последовательном выводе утверждений.

Пора осознать, что геометрия давно вышла за узкие рамки «землемерия». Многие геометрические задачи успешно решаются координатным методом. Однако сводить геометрические задачи к координатному методу, особенно на уровне школьного образования, не продуктивно. Часто на научных семинарах в спорах между геометрами и алгебраистами всплывает фраза кого-то из классиков: «Декарт покрыл геометрию паршой алгебраических формул». Главным действующим лицом геометрии должна быть фигура, а главным средством обучения – чертёж.

Обратимся к вузовским проблемам. Мы уже отмечали, что первокурсник, благодаря специфике ЕГЭ, как правило, не владеет должным образом знаниями следующих разделов геометрии: симметрия; поворот; параллельный перенос; многогранники; тела вращения; сечение тел плоскостью; вписанные и описанные многогранники; развёртки.

Проблемы недостаточной геометрической и графической подготовки многими вузами решаются за счёт дополнительных занятий в течение первого семестра обучения. Более эффективным, но сложным в организационном плане является активное участие преподавателей вуза в сети школьного дополнительного

образования. Например, создание «Студии проектной графики» куда приглашаются все желающие попробовать свои силы в инженерном творчестве. Программа занятий должна не только развивать пространственное воображение, но и демонстрировать геометрическую сущность проектируемых образов.

Очень важно, если руководители образовательных учреждений понимают значение ранней геометро-графической подготовки. Военмеху удалось найти понимание в этом вопросе со стороны Ленинградского областного института развития образования. Совместно с этой структурой проводится олимпиада по инженерному проектированию среди школ области. Во всех конкурсах по графике, компьютерной графике, конструированию делается акцент на геометрическую составляющую проблемы.

Первая геометрическая дисциплина, с которой пока ещё встречается первокурсник технического вуза – начертательная геометрия, которую Н.А. Сальков назвал последним пристанищем по борьбе с геометрическим невежеством [3]. Мы считаем необходимой и реализуем геометро-графическую подготовку в рамках первого семестра обучения как некую «геометротерапию» в условиях которой, изучение начертательной геометрии ведётся с акцентом на приёмы элементарной геометрии и задачи прикладного характера.

Такие задачи имеют место при проектировании летательных аппаратов: прокладка кабелей в отсеках; компактная компоновка отсеков (размещение шаров-баллонов, приборных коробок, трубопроводов); проектирование всевозможных ферменных конструкций и т. д. Часть заданий преподносится в соревновательной форме. Студент, обучающийся по направлению «Ракетные комплексы и космонавтика» знает о борьбе за снижение веса полезной нагрузки при запуске космических аппаратов и с интересом включается в соревнование по определению минимальной длины кабеля проложенного внутри отсека летательного аппарата. При этом форма отсека, места входа и выхода кабеля, размещение препятствий в виде иллюминаторов, лючков, приборов варьируется.

Резюмируя, отметим, что в силу обстоятельств объективного и субъективного характера в отечественном образовании возникают проблемы, связанные с

развитием рефлексии обучаемых. Фактором, положительно влияющим на развитие творческих способностей, является геометрическая подготовка. Прослеживается необходимость расширения геометрического пространства в средней школе (программа обучения, место в ЕГЭ), эффективного сотрудничества школы и вуза по возможности на более ранней стадии, использовать курс начертательной геометрии и для ликвидации недостатков базовой подготовки и для развития творческих способностей с использованием инновационных технологий.

Список литературы

1. Гитман Е.К. ЕГЭ vs АСТ, или что и как проверяют при поступлении в вузы в России и США // Высшее образование в России. – 2014. – №11.
2. Приходько В.М. Каким быть современному инженерному образованию / В.М. Приходько, А.Н. Соловьёв // Высшее образование в России. – 2015. – №3.
3. Сальков Н.А. Проблемы современного геометрического образования // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации: Материалы 4 международной интернет-конференции КГП – 2014. – Пермь, 2014.
4. Шарыгин И.Ф. Нужна ли школе XXI века геометрия? / И.Ф. Шарыгин // К 70 летию со дня рождения. – М.: НЦНМО. – 2007.
5. Hastings D., White C. (2014) Beyond the engineer of 2020. Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). 03–06 December 2014, Dubai, UAE.